



**André Filipe Santos Sousa**

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

***Robotic Process Automation para  
tratamento de reclamações internas nos  
CTT***

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Ana Paula Ferreira Barroso,  
Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e  
tecnologias da Universidade Nova de Lisboa

Co-orientadora: Professora Doutora Virgínia Helena Arimateia de  
Campos Machado, Professora Auxiliar, Faculdade de  
Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de  
Lisboa

Júri:

Presidente: Professora Doutora Susana Carla Vieira Lino Medina  
Duarte

Arguente: Professor Doutor Izunildo Fernandes Cabral

Vogal: Professora Doutora Ana Paula Ferreira Barroso



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

setembro 2019



## ***Robotic Process Automation* para tratamento de reclamações internas nos CTT**

Copyright © André Filipe Santos Sousa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Esta dissertação foi escrita de acordo com o novo acordo ortográfico.



## Agradecimentos

---

Em primeiro lugar, um agradecimento especial às professoras Ana Barroso e Virgínia Machado, orientadora e coorientadora desta dissertação, pela disponibilidade e apoio ao longo de todo o desenrolar do trabalho. As suas orientações e empenho foram fundamentais para a concretização deste trabalho.

À Engenheira Luísa Antunes Alves, orientadora na organização durante os estágios realizados nos CTT, pelo apoio, acompanhamento e *Excelente* oportunidade que me proporcionou. Agradeço a partilha de conhecimento e motivação. Certamente influenciou o meu crescimento pessoal e a sua abordagem crítica acompanhar-me-á no decorrer do meu percurso profissional.

A toda a equipa da Direção de Compras e Logística dos CTT pela receptividade com que me acolheram e apoio prestado.

Ao Carlos Machado, responsável pelo departamento de Processos e Gestão da Mudança, pelo apoio e acompanhamento no desenvolvimento deste projeto.

Ao Duarte Louro e João Testa Santos, por toda a disponibilidade e partilha de conhecimento durante o desenvolvimento desta dissertação.

Aos meus amigos e família, por terem sido um suporte durante estes meses de trabalho.

Ao Fernando Sérgio, por todas as conversas na varanda de sua casa. Sem elas, esta dissertação não teria ido para a frente.

Ao Roman, pelas dicas e apoio.



## Resumo

---

Atualmente vive-se um clima de competitividade que só pode ser enfrentado com a inclusão de inovação dentro das organizações. A tecnologia permite poupar tempo em atividades que acrescentam pouco valor às organizações, ou auxiliar as mesmas em tarefas importantes, permitindo ao ser humano focar-se em novas ideias e soluções mais rentáveis.

Esta dissertação, desenvolvida na direção de Compras e Logística do Grupo CTT, tem como principal objetivo a automatização parcial do processo de gestão e tratamento de reclamações internas ao nível da logística e gestão de *stocks*, permitindo a reestruturação da equipa que desempenha estas funções. Para a automatização deste processo recorreu-se a *Robotic Process Automation*, com a qual foi desenvolvido um *robot* de *software* para desempenhar o processo da mesma forma que os operadores o faziam.

Para atingir o objetivo, foram analisadas as características que definem se um processo é indicado para ser automatizado por *Robotic Process Automation*. Após esta análise, foram selecionados 2 dos 5 tipos de processo de reclamação existentes. Os dois tipos de processo selecionados estão relacionados com a divergência entre a quantidade encomendada pelas lojas do Grupo e a quantidade que é efetivamente recebida. Este tipo de erros de fornecimento podem ser da responsabilidade do próprio armazém do Grupo ou, por outro lado, dos fornecedores com quem trabalham. O departamento de Gestão de *Stocks* e Logística monitoriza estas divergências através da gestão das reclamações feitas pelos colaboradores das lojas numa base de dados adaptada. Esta base de dados é criada em Outlook através da funcionalidade “Tarefa”. É com esta funcionalidade que são abertos ou fechados os processos relativos às reclamações e onde pode ser acompanhada a informação relacionada com os mesmos.

Após o mapeamento detalhado dos 2 tipos de processo selecionados, houve a necessidade de serem standardizados ao nível da comunicação entre as entidades principais: o departamento de Gestão de *Stocks* e Logística, o armazém e as lojas. Para tal, foi desenvolvido um formulário em *Excel* utilizando Visual Basic for Applications, permitindo uma comunicação mais concisa e estruturada.

Por fim, foi desenvolvido o *robot* utilizando o software UiPath. O mesmo foi configurado para fazer o *download* de formulários recebidos via e-mail, abrir processos em Outlook, responder aos e-mails de reclamação recebidos e, por fim, fechar esses mesmos processos. Para além dos ganhos ao nível da standardização do processo, diminuindo a possibilidade de erro associado ao processo, com esta implementação foi possível uma poupança de cerca de 0,5 FTE's, o equivalente a meio dia de trabalho.

**Palavras-chave:** *Robotic Process Automation*, Indústria 4.0, Automatização, Gestão de reclamações





## Abstract

---

We are living in a climate of competitiveness that can only be met with the inclusion of innovation within organizations. Technology saves time on activities that add little value to organizations, or assists them with important Tasks, allowing humans to focus on new ideas and more cost-effective solutions.

This dissertation, developed in the Procurement and Logistics department of Grupo CTT, has as its main objective the partial automation of the process of managing and processing of internal claims, in terms of logistics and stocks management, allowing the reorganization of the team that performs these functions. To automate this process, Robotic Process Automation was used, with which a software *robot* was developed to perform the process in the same way the operators did.

To meet the objectives, the characteristics that define whether a process is intended to be automated by Robotic Process Automation or not were analysed. After this analysis, 2 of the 5 existing claims' process Types were selected. The two process types selected are related to the divergence between the quantity ordered by the Group stores and the received quantity. These types of supply errors may be the responsibility of the Group's own warehouse or, on the other hand, of the suppliers with whom they work. Gestão de Stocks e Logística department monitors these divergences by managing claims made by store's employees in an adapted database. This database is created in Outlook via the "Task" feature. It is with this functionality that the processes related to claims are opened or closed and where the information related to them can be accompanied.

After the detailed mapping of the 2 process types selected, there was a need for standardization of them in terms of communication between the main entities: the Gestão de Stocks e Logística department, warehouse and stores. For this, an *Excel* form was developed using Visual Basic for Applications, allowing a more concise and structured communication.

Finally, the *robot* was developed using UiPath software. It has been configured to download forms received via email, open processes in Outlook, reply to incoming claims emails and close those processes. In addition to the gains in terms of process standardization, which helps reducing the possibility of process-associated errors, this development made it possible to save about 0.5 FTE's, the equivalent to an half of a working day.

**Key words:** Robotic Process Automation, Industry 4.0, Automation, Claims processing



# Índice de matérias

---

1	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento e justificação do tema .....	1
1.2	Objetivos da dissertação .....	2
1.3	Metodologia de investigação .....	3
1.4	Estrutura da Dissertação .....	3
2	Indústria 4.0 e <i>Robotic Process Automation</i> .....	5
2.1	Indústria 4.0 .....	5
2.1.1	Evolução industrial .....	5
2.1.2	Aplicações e conceitos .....	8
2.1.3	Impacto na sociedade e perspetivas futuras .....	11
2.2	<i>Robotic Process Automation</i> .....	13
2.2.1	Conceito.....	13
2.2.2	<i>Lightweight IT</i> .....	16
2.2.3	Tipos de processos para automatização.....	17
2.2.4	Modo de funcionamento .....	19
2.2.5	Metodologia de implementação.....	21
2.2.6	Impacto nas organizações e perspetivas futuras .....	23
2.2.7	Casos de estudo.....	25
2.3	Síntese do capítulo.....	28
3	Caso de Estudo .....	31
3.1	CTT - Correios de Portugal S.A.....	31
3.2	Direção de Compras e Logística .....	32
3.3	Departamento de Gestão de <i>Stocks</i> e Logística.....	33
3.4	Gestão e tratamento de reclamações internas .....	35
3.4.1	Impacto das reclamações internas do departamento da GSL na organização .....	35
3.4.2	Tratamento de reclamações internas do departamento da GSL .....	37
3.4.3	Tipos de reclamações e estado do processo .....	39
3.4.4	Análise de dados relativos a reclamações .....	44
3.4.5	Tempo médio de tratamento de reclamações.....	45

3.5	Síntese do capítulo.....	48
4	Reestruturação e automatização do processo.....	51
4.1	Análise da viabilidade de automatização .....	51
4.2	Tratamento de divergências de quantidades .....	54
4.3	Mapeamento do processo .....	58
4.4	Standardização do processo .....	61
4.4.1	Decisão de criação de um formulário.....	62
4.4.2	Formulário como meio de comunicação .....	63
4.4.3	Criação do formulário .....	64
4.5	Automatização do processo com o software UiPath.....	70
4.5.1	Análise de e-mails e formulário .....	70
4.5.2	Análise do estado do processo .....	73
4.5.3	Abertura de processo em Outlook.....	73
4.5.4	Fecho de processo em Outlook.....	79
4.5.5	Testes e Validação .....	81
4.6	Resultados esperados e poupanças .....	82
4.7	Síntese do capítulo.....	83
5	Conclusões, limitações e desenvolvimentos futuros.....	85
5.1	Conclusões e potencialidades do trabalho desenvolvido .....	85
5.2	Limitações e propostas para trabalho futuro .....	86
	Referências Bibliográficas .....	89
	Anexo I.....	95

## Índice de figuras

---

Figura 2.1 - As 4 revoluções industriais .....	7
Figura 2.2 - Pontos fundamentais a abordar pelas organizações para transitar para a Indústria 4.0 ....	7
Figura 2.3 - Sistemas inteligentes de produção e logística da Indústria 4.0.....	10
Figura 2.4 - Impactos positivos na transição para a Indústria 4.0.....	12
Figura 2.5 - Impactos negativos na transição para a Indústria 4.0 .....	13
Figura 2.6 - As 15 organizações de RPA mais relevantes.....	15
Figura 2.7 - Características de um processo RPA.....	18
Figura 2.8 - Interface do software Blue Prism .....	20
Figura 2.9 - Interface do software UiPath.....	21
Figura 2.10 - Modelos de CoE .....	22
Figura 2.11 - Metodologia de implementação de RPA numa organização.....	23
Figura 2.12 - Impactos positivos da implementação de RPA nas organizações .....	24
Figura 2.13 - Impactos negativos da implementação de RPA nas organizações.....	24
Figura 3.1 - Estrutura Organizacional do Grupo CTT .....	32
Figura 3.2 - Departamentos da Direção de Compras e Logística do Grupo CTT.....	33
Figura 3.3 - Cadeia de fornecimento do Grupo CTT.....	34
Figura 3.4 - Exemplo de fornecimento irregular .....	36
Figura 3.5 - Funcionalidade Tarefa do Outlook.....	38
Figura 3.6 - Funcionalidade Tarefa do Outlook adaptada aos processos de reclamação da GSL .....	38
Figura 3.7 - Reclamação relacionada com divergência de quantidades .....	40
Figura 3.8 - Reclamação relacionada com atraso no fornecimento .....	40
Figura 3.9 - Reclamação relacionada com guias pendentes .....	41
Figura 3.10 - Pedido de Informação para requisição .....	41
Figura 3.11 - Pedido de Informação para códigos de artigos .....	42
Figura 3.12 - Pedido de Informação para reparação .....	42
Figura 3.13 - Exemplo de processo tratado e arquivado .....	43
Figura 3.14 - Base de dados de processos de reclamação do departamento da GSL .....	43
Figura 3.15 - Evolução dos processos de reclamações internas do departamento da GSL .....	45
Figura 3.16 - Fluxograma do processo de tratamento de reclamações .....	47
Figura 3.17 - Fluxograma do processo de tratamento de reclamações dividido nas 3 fases.....	47
Figura 3.18 - Tempo despendido por processo da amostra .....	48
Figura 4.1 - Os 4 casos de divergências de quantidades para o exemplo descrito .....	57
Figura 4.2 - Mapeamento do processo para quantidades enviadas em excesso.....	60
Figura 4.3 - Mapeamento do processo para quantidades enviadas em falta .....	61
Figura 4.4 - Interface do “Formulário de Reclamações Internas – Gestão de Stocks e Logística” .....	64
Figura 4.5 - Folha auxiliar oculta: campos associados a cada opção do formulário .....	65
Figura 4.6 - Macro “Seleção” .....	66

Figura 4.7 - Opção de reclamação “Troca” .....	67
Figura 4.8 - Macro “LimparSeleção” .....	68
Figura 4.9 - Macro “SubmeterPedido” .....	69
Figura 4.10 - Email de submissão de formulário enviado ao departamento da GSL .....	70
Figura 4.11 - Atividade de análise de e-mails .....	71
Figura 4.12 - Regra de decisão na análise da pasta do Outlook “ <i>robot</i> : GSL:Reclamações” .....	71
Figura 4.13 - Registo das variáveis de assunto e remetente do e-mail e do número do processo .....	72
Figura 4.14 - Arquivo do formulário .....	72
Figura 4.15 - Regra de decisão para o estado do processo .....	73
Figura 4.16 - Tratamento do formulário .....	74
Figura 4.17 - Análise da opção de reclamação .....	74
Figura 4.18 - Leitura de variáveis .....	75
Figura 4.19 - Atividades de SAP .....	76
Figura 4.20 - Análise da unidade de fornecimento .....	77
Figura 4.21 - Macro de resposta .....	77
Figura 4.22 - Respostas ao formulário .....	78
Figura 4.23 - Resposta para armazém .....	79
Figura 4.24 - Reencaminhamento de e-mail .....	80
Figura 4.25 - Arquitetura do <i>robot</i> (vista geral) .....	82

## Índice de tabelas

---

Tabela 2.1 - <i>Heavyweight</i> IT vs <i>Lightweight</i> IT .....	17
Tabela 2.2 - Aplicabilidade de RPA nas diferentes áreas.....	19
Tabela 2.3 - Resultados da implementação de RPA na Telefónica O2.....	26
Tabela 2.4 - Resultados da implementação de RPA na Xchanging .....	27
Tabela 3.1 - Quantidade de processos de reclamações internas nos últimos 5 anos .....	44
Tabela 3.2 - Tempo médio despendido por processo.....	46
Tabela 4.1 - Análise às características dos Tipos de processos .....	52
Tabela 4.2 - Tipos de processos viáveis para automatização .....	54
Tabela 4.3 - Tratamento de divergências de quantidades .....	58
Tabela 4.4 - Poupança na carga horários dos operadores.....	83





## Lista de abreviaturas

---

AR – *Augmented Reality*

CAD – *Computer-aided design*

CAM - *Computer-aided manufacturing*

CoE – *Center of Excellence*

CL - *Direção de Compras e Logística*

CPS - *Cyber Physical Systems*

ERP - *Enterprise Resource Planning*

GSL - *Gestão de Stocks e Logística*

IT - *Information technology*

ROI – *Return on Investments*

VR – *Virtual reality*

FTE – *Full time equivalent*



# 1 Introdução

O presente capítulo pretende contextualizar o âmbito do trabalho realizado, apresentando os seus objetivos e a metodologia utilizada para atingi-los. O projeto proposto nesta dissertação surge na sequência de um estágio de verão realizado nos CTT. É, também, apresentada a estrutura da dissertação.

## 1.1 Enquadramento e justificação do tema

Vivemos uma época de enorme competitividade entre as organizações onde a globalização de tecnologias e do mercado, bem como a vincada exigência dos clientes, leva a que as organizações sintam que têm de estar à altura para corresponder às expectativas. Garantia de qualidade nos produtos vendidos ou serviços prestados, aumentando margens de lucro com prazos cada vez mais apertados são o principal objetivo das organizações. Para tal, a Logística e Gestão de *Stocks* são um dos fatores mais importantes para conquistar espaço no mercado (Mara, 2013).

Para obter resultados positivos na logística, uma das vias é a redução dos custos. Os principais custos logísticos são aqueles que decorrem do serviço ao cliente, transporte, armazenagem, informação e processamento de encomendas, tamanho dos lotes e posse das existências (Lambert et al., 1998).

Estamos prestes a entrar numa nova era tecnológica: a quarta revolução industrial (Magruk, 2016). De acordo com esta evolução, a criação de processos inteligentes em todas as fases da produção, desde a criação, design até manutenção e reciclagem, será emergente. A quarta revolução industrial introduz sistemas ciber-físicos, decorrentes da fusão do mundo real e virtual, onde equipamentos, produtos e pessoas estão cada vez mais conectados pela Internet (Huxtable et al., 2016). Esses sistemas interagem para analisar dados, prever falhas, reconfigurar e adaptar-se continuamente às necessidades do cliente.

Os *robots* vão desempenhar um papel importante na indústria de produção moderna. Um estudo da Roland Berger Strategy Consultants (2014) indica que o número de *robots* industriais desenvolvidos na Europa quase duplicou desde 2004. Uma vertente essencial da Indústria 4.0 são os métodos de produção autónomos, alimentados por *robots*, que podem concluir tarefas de forma inteligente, com foco na segurança, flexibilidade, versatilidade e colaboração. Sem a necessidade de isolar sua área de trabalho, a sua integração nos espaços de trabalho dos seres humanos torna-se mais económica e produtiva, abrindo uma variedade de aplicações possíveis nas diferentes indústrias. Os *robots* inteligentes não substituirão os seres humanos. Na Indústria 4.0, os *robots* e os seres humanos trabalharão de mãos dadas através de sistemas com interfaces homem-máquina. O uso de *robots* está a ser expandido a diferentes áreas de negócio: produção, logística e processos de back-office. A

capacidade de, por exemplo, através do telefone controlar e coordenar um *robot* à distância, ou de manter processos em funcionamento 24 horas por dia, é aliciante.

Existem já diversos estudos sobre as implementações destes *robots* nas organizações, onde foi possível chegar a valores de poupança na ordem das centenas de Full-Time Equivalents. Em termos monetários, e dependendo da complexidade da implementação, é possível ter o retorno do investimento num prazo de 2 ou 3 anos. Não só as poupanças e o retorno no investimento são aliciantes, como o valor acrescentado por estas implementações são significativas, permitindo a redução de cerca de 30% do custo despendido com um processo.

## 1.2 Objetivos da dissertação

Esta dissertação surge no âmbito da reestruturação de processos que tem vindo a ser realizada pelos CTT com o intuito de automatização. O Grupo CTT procura constantemente encontrar novas formas de melhorar e inovar nos seus processos, permitindo aos seus colaboradores serem mais produtivos e eficientes no desempenho das suas funções. Existe, portanto, uma necessidade constante em fazer reestruturações na distribuição das tarefas pelos respetivos colaboradores de diferentes departamentos.

É neste contexto que surge o conceito de RPA (*Robotic Process Automation*) dentro da organização. Após sucessivas reuniões de análise aos processos internos da organização em vários departamentos, foi feita uma seleção dos que estariam aptos a serem *robotizados* com base em critérios previamente definidos. Os colaboradores pertencentes às áreas dos processos previamente selecionados, ficaram responsáveis pelo desenvolvimento de diversas automatizações na organização.

Desta forma, e no seguimento de um estágio de verão na Direção de Compras e Logística da organização, foi proposto fazer a automatização de um processo deste departamento. Pretende-se que o trabalho desenvolvido nesta dissertação seja utilizado para explorar algumas das áreas estudadas no âmbito da Engenharia e Gestão Industrial, com o objetivo de poder mostrar as mais valias que a sua aplicação pode ter numa organização como os CTT.

Em suma, o objetivo principal desta dissertação é automatizar parte do processo de tratamento de reclamações internas ao nível da logística e gestão de stocks, permitindo a reestruturação da equipa que desempenha estas funções. Outros objetivos inerentes ao desenvolvimento deste projeto são:

- Descrição detalhada do processo e principais atividades;
- Standardização do fluxo de informação através da criação de um formulário de preenchimento;
- Redução de erro humano;
- Redução do tempo médio de tratamento por reclamação;

- Simplificação na gestão da informação;
- Criação de documentação sobre o processo;
- Desenvolvimento de um *robot*, utilizando o software UiPath, que execute as atividades a automatizar;
- Identificar pontos de melhoria e/ou falhas no processo.

### 1.3 Metodologia de investigação

Para alcançar os objetivos desta dissertação, foi necessária a recolha de informação e dados que permitissem entender o processo de tratamento e análise de reclamações ao nível da logística e gestão de stocks da organização. Para tal, houve a necessidade de reunião com a responsável do departamento de Gestão de Stocks e Logística, bem como com os operadores responsáveis pelo processo.

Numa primeira fase, houve a necessidade de conhecer a fundo os diferentes Tipos de processo, fazendo uma análise da viabilidade de automatização dos mesmos.

Após a seleção dos Tipos de processo a automatizar, foi feita uma reestruturação do processo com vista à standardização. Para tal, foi desenvolvido um formulário em *Excel* para utilização interna, permitindo a troca de informação entre a loja e o departamento de Gestão de stocks e Logística de forma inequívoca.

Por fim, foi possível desenvolver o *robot*, através do software UiPath, que desempenharia o processo de forma fiável.

### 1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em 5 capítulos.

O primeiro capítulo, Introdução, é dedicado ao enquadramento e importância do tema escolhido, definição dos objetivos e metodologia utilizada.

No segundo capítulo, Indústria 4.0 e *Robotic Process Automation*, é feita uma exposição científica sobre os tópicos em estudo. São abordados conceitos como a Indústria 4.0 e as suas vertentes, sendo uma delas a automatização de processos. É, também, abordado o conceito de *Robotic Process Automation*, aplicado no caso de estudo desta dissertação.

No terceiro capítulo, Caso de estudo, é apresentada a organização, bem como o processo em estudo. O processo de gestão e tratamento de reclamações internas é analisado de forma detalhada, expondo

o seu impacto no contexto dos CTT, os vários Tipos de reclamações e como são tratadas e o tempo médio de tratamento das mesmas.

No quarto capítulo, Restruturação e automatização do processo, é feita uma análise de viabilidade de automatização dos diferentes Tipos de reclamação. São também analisados com maior detalhe os processos viáveis para automatização. Após o mapeamento dos fluxos destes Tipos de reclamação, apresenta-se o formulário desenvolvido para uso interno. Ainda neste capítulo é apresentada a arquitetura de desenvolvimento do *robot*, bem como expostos os resultados esperados com esta implementação.

Por último, no quinto capítulo, Conclusões, limitações e desenvolvimentos futuros, são abordadas as principais conclusões e o potencial deste projeto. São, também, indicadas algumas limitações do mesmo e feitas propostas de desenvolvimento para trabalho futuro.

## 2 Indústria 4.0 e *Robotic Process Automation*

Neste capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica sobre a Indústria 4.0 e *Robotic Process Automation*.

Relativamente à Indústria 4.0, é feita a contextualização da evolução da indústria, referidos os pontos fundamentais a abordar pelas organizações para transitar para a Indústria 4.0, bem como as suas aplicações. Adicionalmente, são abordados os avanços tecnológicos mais importantes. Por último, são identificados os impactos positivos e negativos da transição para a Indústria 4.0, bem como as perspetivas futuras desta transformação.

Relativamente a *Robotic Process Automation*, começa-se por explicar o seu conceito e o seu enquadramento dentro de *Lightweight IT*. Adicionalmente, são apresentadas as características que um processo deve ter para ser automatizado através de *Robotic Process Automation*, bem como o modo de funcionamento desta metodologia. São referidos os impactos positivos e negativos da implementação de *Robotic Process Automation* nas organizações e quais as perspetivas para o futuro deste tipo de automatização. O capítulo termina com a análise de 3 casos de implementação em organizações diferentes, onde são expostos os seus resultados e aprendizagens.

### 2.1 Indústria 4.0

#### 2.1.1 Evolução industrial

A indústria é a parte da economia que produz bens altamente mecanizados e automatizados (Lasi et al., 2014). Desde o início da era da industrialização, os avanços tecnológicos levaram a mudanças de paradigma que hoje são designados por revoluções industriais. Nas 3 primeiras revoluções industriais, o ser humano criou e testemunhou a evolução da tecnologia mecânica, elétrica e informática com o intuito de aumentar a produtividade dos processos industriais. Na primeira revolução, melhorou a eficiência através do uso do ferro e carvão ou com a introdução da máquina a vapor. Na segunda, desenvolveu a produção elétrica através de petróleo, como também a produção em massa (como é o caso das linhas de montagem). A terceira revolução industrial acelerou a automação através do uso das tecnologias de informação e eletrónica (Zhou et al., 2016).

A globalização, a liberalização do comércio internacional e a crise económica em 2007 mostraram que a visão clássica das organizações e as suas atividades comerciais não podiam sobreviver à turbulência da economia em que estavam inseridas. A globalização criou enormes desafios para as organizações, nomeadamente, forte concorrência, janelas de oportunidade curtas, lançamentos frequentes de novos produtos e mudanças rápidas na procura. Muitas organizações mudaram de uma estratégia de

produção em massa para uma estratégia de produção mais ágil e flexível. O desafio é ter sucesso neste ambiente turbulento, onde todos os concorrentes têm oportunidades semelhantes e o cliente quer o produto personalizado (Veza et al., 2015).

O conceito de Indústria 4.0 surgiu pela primeira vez num artigo publicado pelo governo alemão, em novembro de 2011, como uma estratégia de high-tech para ser implementada em 2020 (Zhou et al., 2016). Nos últimos anos este conceito tem vindo a ser alvo de discussão a nível mundial, sendo considerado pelas maiores indústrias como a chave para atrair novas oportunidades e desafios.

A Indústria 4.0 é considerada a quarta revolução da indústria, que visa a produção e fabricação inteligente. Este conceito é baseado na integração de informação e tecnologias de comunicação e depende fundamentalmente da construção de sistemas ciber físicos (CPS), ou seja, sistemas físicos controlados por elementos computacionais (Zhou et al., 2016). Com base na evolução digital dentro das fábricas, a combinação de tecnologias relacionadas com a Internet e tecnologias orientadas para o futuro no campo dos dispositivos inteligentes parece resultar num novo paradigma da produção industrial. É expectável que a produção futura contenha sistemas de fabricação modulares e eficientes, levando a que a fabricação de produtos seja feita individualmente, conseguindo manter as condições económicas da produção em massa (Lasi et al., 2014). O propósito da Indústria 4.0 é construir um modelo de produção flexível de produtos ou serviços, personalizáveis e digitais, com interações em tempo real entre as pessoas, os produtos e os dispositivos durante o processo de produção. Por exemplo, um produto que seja encomendado diretamente por um consumidor a uma organização, que aceita a ordem de produção e automaticamente faz a fabricação e o envio, deixa de necessitar de alguns canais de distribuição, alterando assim o modelo de e-commerce tradicional (Zhou et al., 2016). Os sistemas de fabricação incorporados são conectados verticalmente com processos de negócio dentro das organizações e conectados horizontalmente às redes de valor que podem ser geridas em tempo real. Estes novos sistemas de fabricação inteligentes permitem que os requisitos individuais do cliente para artigos únicos sejam satisfeitos. Na Indústria 4.0 os processos dinâmicos de negócios e engenharia permitem mudanças de última hora na produção e oferecem a capacidade de responder de forma flexível a interrupções e falhas (Veza et al., 2015). A Indústria 4.0 pode, assim, ser uma forma de organizar e controlar a cadeia de valor que permite responder a oscilações de stock ou variações nas especificações de um produto de forma instantânea (Henning et al., 2013). A figura 2.1 representa, de forma sucinta, as 4 revoluções industriais.

Analisando o período desde o início da primeira revolução industrial até aos dias hoje, percebe-se que tem sido percorrido um caminho de evolução longo e complexo e que com ele são implementados sistemas cada vez mais desenvolvidos e estruturados. Com a Indústria 4.0, a indústria elétrica alemã prevê que a produtividade aumente em cerca de 30% (Zhou et al., 2016).

Segundo Reinhard et al. (2016), existem 6 pontos fundamentais que devem ser abordados de forma a ganhar vantagem competitiva sobre os concorrentes nesta fase de transição da indústria, que se apresentam na figura 2.2.



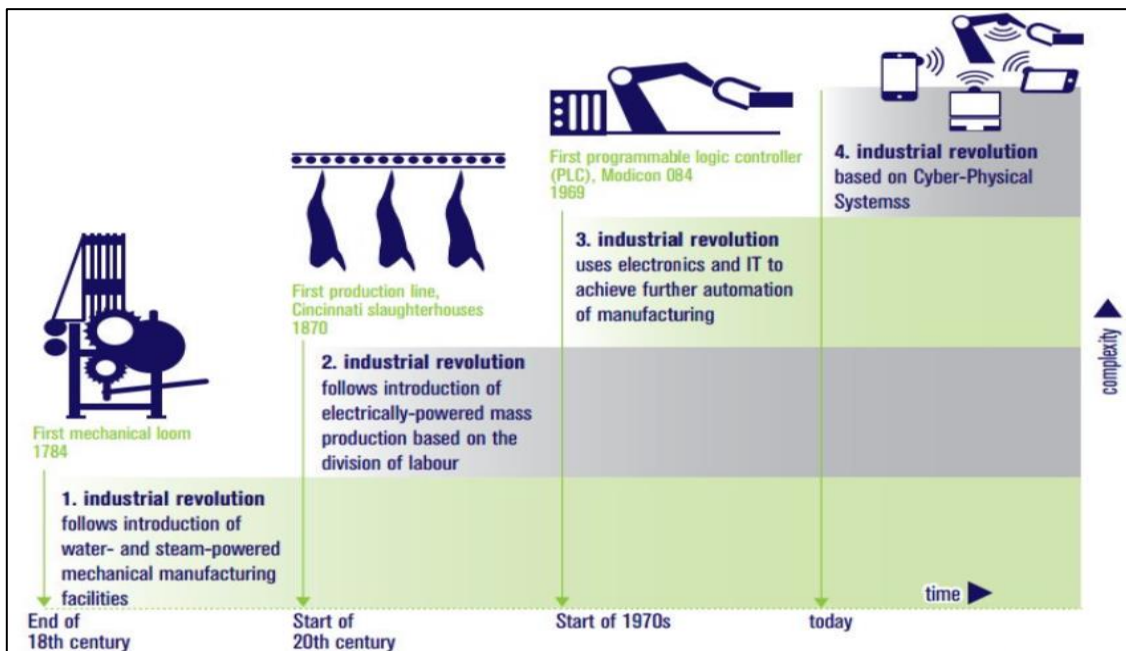


Figura 2.1 - As 4 revoluções industriais

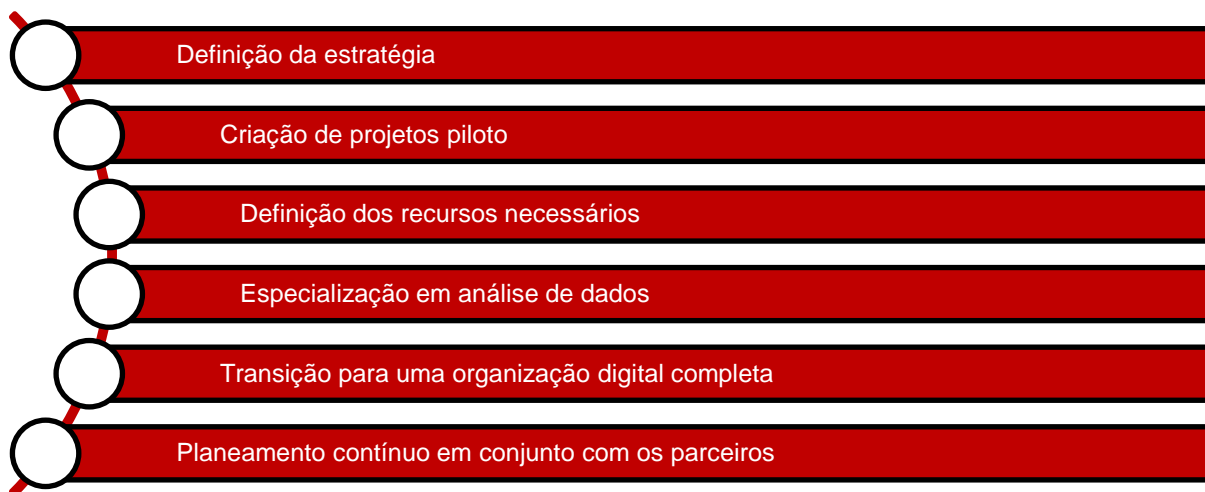


Figura 2.2 - Pontos fundamentais a abordar pelas organizações para transitar para a Indústria 4.0

Fonte: Reinhard et al. (2016)

A transição de uma organização para a Indústria 4.0 passa por definir etapas e objetivos. Para tal, existe a necessidade de definir uma estratégia que permita a transição de forma gradual e sustentada. A especialização em análise de dados será um dos fatores cruciais para o desenvolvimento das organizações no futuro. Conseguir perceber nas entrelinhas de grande quantidade de dados como fazer mais e melhor com o menor custo possível será um ponto crítico.

### 2.1.2 Aplicações e conceitos

Segundo Rüßmann et al. (2015), a indústria 4.0 está a ser impulsionada por nove pilares de avanço tecnológico. Apesar de alguns deles já estarem presentes no dia a dia de algumas organizações, com a evolução da indústria vão tornar-se mais diferenciadores e cruciais. Os nove pilares de avanço tecnológico são os seguintes:

- *Análise de Big Data* – A análise de grande quantidade de informação permite a otimização da qualidade de produção, melhora o serviço prestado e poupa energia. Será importante para a tomada de decisão em tempo real;
- *robots* autónomos – Os *robots* vão passar a ser dotados de mais autonomia e flexibilidade. Vão ser mais colaborativos, cooperando entre si e com os humanos e aprendendo com estes. Com a Indústria 4.0 os *robots* vão ser mais capazes, mas com um custo menor;
- *Simulação* – A simulação vai passar a utilizar dados em tempo real para aproximar o modelo virtual do modelo físico, transmitindo mais informação do mundo real. Isto irá permitir, por exemplo, que os operadores testem e otimizem as definições dos equipamentos antes de serem colocados em funcionamento, reduzindo os tempos de *setup* e aumentando a qualidade;
- *Integração de sistemas* – Atualmente, a maioria dos sistemas que ligam organizações, fornecedores e clientes não estão todos sincronizados e ligados. Com a Indústria 4.0, a troca de informação entre todas as entidades será facilitada e mais coesa;
- *Internet das coisas (IoT)* – Sensores e máquinas vão começar a interagir entre si, permitindo respostas descentralizadas e tomadas de decisão em tempo real;
- *Ciber segurança* – Com toda a conectividade e comunicação que advém dos avanços tecnológicos, será imprescindível que exista uma rede de segurança de confiança e de elevada fiabilidade. Consequentemente, cada vez mais as organizações de venda de equipamentos fazem parcerias com organizações de ciber segurança;
- *Cloud* – A quantidade de informação que é armazenada na nuvem atualmente não pode ser comparada com a informação que será guardada no futuro. Por isso, será então necessária uma maior capacidade de armazenamento e maior rapidez na acessibilidade a esta informação;
- *Fabricação aditiva* – Será utilizada para a produção de pequenos lotes de produtos customizados e permite a elaboração de peças complexas com pouco peso. Estes sistemas aplicados de forma descentralizada permitem também uma redução tanto do nível de *stock* como o percorrer da distância de transporte;

- Realidade aumentada (AR) – Através de óculos de realidade aumentada, os trabalhadores irão receber informação atualizada e em tempo real. Será sobretudo importante no apoio a dar aos serviços.

O termo Indústria 4.0 está ligado a uma ampla gama de conceitos que devem ser clarificados. Lasi et al. (2014) referem a Fábrica Inteligente, Sistemas ciber físicos, auto-organização, novos sistemas de distribuição e aquisição, adaptação às necessidades humanas e, por último, a responsabilidade social corporativa. De seguida explicitam-se estes conceitos:

- Fábrica Inteligente (*Smart Factory*): o sistema de produção será completamente equipada com sensores e sistemas autónomos para permitir uma gestão tecnológica e inteligente das fábricas;
- Sistemas ciber físicos (CPS): os níveis físico e digital fundem-se num só. Os parâmetros físicos do sistema são monitorizados e regulados digitalmente para que os componentes mecânicos possam ir ao encontro das especificações. Nos dias de hoje, na área de manutenção preventiva, os parâmetros do processo (tensão, tempo produtivo, etc.) dos componentes mecânicos subjacentes a um desgaste (parâmetro físico) são já registados digitalmente;
- Auto-organização: os sistemas de produção existentes estão cada vez mais descentralizados, deixando para trás o modelo hierárquico da produção tradicional, muito centralizado;
- Novos sistemas de distribuição e aquisição: a distribuição e a aquisição serão cada vez mais individualizadas;
- Adaptação às necessidades humanas: os novos sistemas de produção devem ser projetados para ir ao encontro das necessidades humanas, em vez do inverso;
- Responsabilidade Social Corporativa: a sustentabilidade e a eficiência de recursos estão cada vez mais no foco do projeto de processos industriais de fabricação, sendo fundamentais para o sucesso dos produtos.

A Indústria 4.0 no sector da produção abrange uma ampla variedade de aplicações. O papel da mecânica e da eletrónica, concebidos para os sistemas de produção atuais, estão a sofrer alterações para ir ao encontro dos CPS (Penas et al., 2017). Adicionalmente, as implicações que as tecnologias relacionadas com a Indústria 4.0 poderão ter nos sistemas logísticos tem vindo a ser investigada (Hofmann et al., 2017). Na figura 2.3 apresenta-se um esquema conceptual dos sistemas inteligentes de produção e logística da Indústria 4.0. No eixo horizontal da figura apresentam-se características associadas à Indústria 4.0 tais como *smart designing*, *smart monitoring*, *smart machining*, *smart control* e *smart scheduling*. A recolha e análise de dados são as principais fontes de inteligência das características identificadas no eixo horizontal (Zheng et al., 2018). No eixo vertical são identificados

alguns aspetos relacionados com os dados recolhidos, desde o momento de recolha através de sensores até à tomada de decisão, passando pela sua análise, no âmbito da Indústria 4.0.

Em relação ao *smart design*, este tem vindo a desenvolver-se tornando-se mais inteligente devido a tecnologias como realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR). Atualmente, softwares do tipo *Computer-aided design* (CAD) ou *Computer-aided manufacturing* (CAM) conseguem interagir em sistemas físicos inteligentes e desenvolver protótipos em tempo real, via impressão 3D (Kolarevic, 2004). *Smart machining* é a ideia de que *robots* inteligentes e outro tipo de dispositivos conseguem perceber e interagir entre si em tempo real (Zhong et al., 2013). Por exemplo, *robots* e outros dispositivos captam dados em tempo real e transferem-nos para um sistema central na *Cloud* onde serão sincronizados com outros dados para ajudar na tomada de decisões ou na procura de novas soluções. Adicionalmente, estes *robots* têm sistemas integrados de avaliação de qualidade, permitindo eliminar a necessidade de existir uma inspeção da qualidade posterior (Park et al., 2014). A monitorização é um aspeto muito importante na área das operações, manutenção e planeamento (Janak et al., 2015).

A monitorização através de sensores permite recolher em tempo real fatores como temperatura, pressão, consumo elétrico, vibrações e velocidade. *Smart monitoring*, mais do que recolher os dados e fazer o seu tratamento, emite alertas em caso de ocorrência de anomalias em máquinas ou ferramentas (Wang et al., 2012). Na Indústria 4.0, o controlo inteligente é executado para gerir fisicamente várias máquinas ou ferramentas recorrendo à *Cloud*. Por exemplo, através do uso de um smartphone é possível desligar uma máquina ou um *robot* (Wang, 2013). Em relação ao *smart scheduling*, são utilizados modelos e algoritmos com arquiteturas complexas para definir um planeamento de confiança com base na informação captada pelos sensores (Marzband et al., 2016).

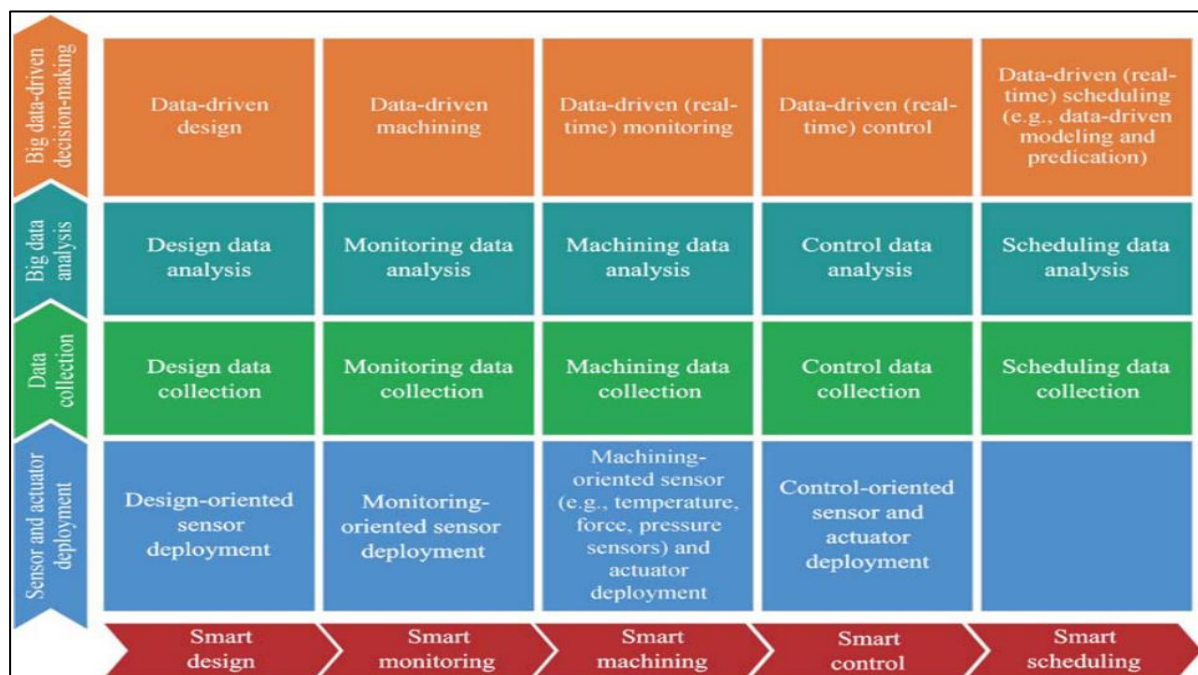


Figura 2.3 - Sistemas inteligentes de produção e logística da Indústria 4.0

Fonte: Zheng et al. (2018)

### **2.1.3 Impacto na sociedade e perspectivas futuras**

A quarta revolução industrial vai alterar não só o que o ser humano faz, mas também o que o ser humano é (Schwab, 2016; um dos fundadores do World Economic Forum). Isto implica, portanto, uma transformação da identidade a várias dimensões: o sentido de privacidade; noções de propriedade; os padrões de consumo; o tempo dedicado ao trabalho e ao lazer; como são desenvolvidas as carreiras profissionais; como se desenvolvem capacidades; e como se conhecem pessoas e se cultivam esses mesmos relacionamentos. Existem por isso impactos, tanto positivos como negativos, relacionados com a transição para a Indústria 4.0, que se apresentam seguidamente e que se sintetizam nas figuras 2.4 e 2.5

Como é possível perceber, o impacto esperado pela quarta revolução industrial vai para além dos processos produtivos. É esperado que venha afetar também os processos de negócio, a engenharia dos produtos, o relacionamento entre as organizações, e destas com a sua cadeia de abastecimento e clientes. Assim, existe expectativa de transformação dos modelos de negócio das organizações (Schuh et al., 2014). A expansão das redes de comunicação e acesso a informação por um lado, e a possibilidade de tornar os produtos mais personalizáveis através da interação homem-máquina e máquina-máquina por outro, abrem caminho para dar uma nova resposta ao mercado. Adicionalmente, também a introdução de novas tecnologias de fabricação aditiva vão modificar os modelos de negócio atuais. A rede de informação permitirá perceber o mercado, até mesmo os seus nichos, e ir ao encontro das suas necessidades mantendo a economia estável e usando tecnologia flexível. Ao mesmo tempo, novos problemas aparecerão, tais como as ameaças à gestão da informação e a complexidade dos canais intermediários entre os produtores e o cliente final, uma vez que existirá maior singularidade na troca de produtos e informação (Eisenmann, 2008).

Em relação aos recursos humanos, vão ser esperadas novas competências e conhecimento por parte dos trabalhadores. As funções rotineiras terão tendência para desaparecer e serem substituídas por sistemas ciber físicos, esperando-se que os trabalhadores passem a realizar funções mais criativas. Existem dois cenários, ainda incertos, que podem advir desta nova revolução industrial. No primeiro, surgirão novos postos de trabalho e profissões que atualmente não são exercidas, gerando novos empregos. No segundo, a substituição da mão de obra por equipamentos robóticos e autónomos poderá criar desemprego. Segundo Schwab (2016), atualmente não é possível prever o cenário mais provável de acontecer. No entanto, e analisando as revoluções industriais antecedentes, o mesmo afirma que o mais provável é haver uma combinação dos dois. Adicionalmente, Schwab refere que o talento será um fator crítico para a produção de bens e serviços.

Em suma, apesar de não se saber realmente qual será o impacto social e toda a regulamentação nacional e internacional associada, é claro que a Indústria 4.0 vem definitivamente alterar a vida do ser humano, perspetivando uma nova era de conhecimento e adaptação.

---

**Impactos  
Positivos**

Os avanços na inovação tecnológica estão a tornar mais acessíveis a educação e a informação. Ao mesmo tempo, surgem novas disciplinas de estudo mais atualizadas e direccionadas.

---

As redes sociais permitem que toda a gente se expresse e demonstre o seu ponto de vista de forma fácil.

---

A comunicação entre as pessoas é cada vez mais confortável e simples, aproximando as pessoas que, por uma ou outra razão, se encontrem distantes.

---

Já não existe a necessidade de ter um espaço físico para expor um negócio e lucrar com o mesmo.

---

Os progressos na medicina e neurociências estão a tornar as vidas mais saudáveis através de maior capacidade mental e intelectual.

---

Na agricultura, estão a ser feitos avanços na bioengenharia e em máquinas alimentadas por inteligência artificial que podem, por exemplo, fazer monitorização das áreas cultivadas.

---

Os trabalhadores passam a ser mais autónomos, uma vez que as tarefas passíveis de serem automatizadas libertar-lhes-ão tempo que poderá ser dedicado a resolver tarefas de maior valor.

---

O tempo despendido à espera de transportes tenderá a desaparecer e os custos com as emissões de carbono, acidentes de estrada e seguros serão reduzidos com os avanços tecnológicos na indústria automóvel. Adicionalmente, brevemente existirão carros autónomos a circular.

---

Na área da banca, deixa de haver necessidade de que os clientes se dirijam ao espaço físico do banco para tratar das suas transações.

---

Os trabalhos através de casa, online, serão cada vez mais comuns.

---

Figura 2.4 - Impactos positivos na transição para a Indústria 4.0

<b>Impactos Negativos</b>	Dependência excessiva da tecnologia leva a que os seres humanos usem menos a sua capacidade intelectual e física.
	O mundo virtual está a desaproximar as pessoas do mundo físico, criando uma divisão social.
	A privacidade do ser humano é cada vez menor, uma vez que todas as atividades que executa podem ser monitorizadas.
	Ciber <i>bullying</i> e discurso de ódio nas redes sociais.
	As crianças estão a sofrer danos físicos e psicológicos no seu crescimento devido ao tempo despendido com tecnologias, como telemóveis e outros dispositivos eletrónicos, deixando de ter interesse em atividades ao ar livre que promovem o movimento.
	A capacidade humana está a tornar-se menos valorizada, sendo substituída muitas vezes por máquinas.
	Ambiente competitivo poderá causar sentimentos de frustração, afetando o equilíbrio emocional, podendo levar ao suicídio, ansiedade, insónias e outro tipo de doenças neurológicas.
	Bioengenharia, inteligência artificial, ferramentas de programação, robótica, entre outros, podem ser utilizados para propósitos destrutivos.
	Controvérsia em determinadas inovações, tais como implantes ou alterações genéticas.
	Alterações climáticas derivadas da industrialização, desflorestação, desertificação, escassez de água, entre outros, estão a impactar o equilíbrio natural do ambiente no planeta.
	As pessoas procuram novas e melhores oportunidades noutros locais mais desenvolvidos, criando uma maior discrepância entre o sítio de onde vêm e para onde vão. Isto poderá levar a conflitos e tensões sociais, bem como um desenvolvimento global desequilibrado.

Figura 2.5 - Impactos negativos na transição para a Indústria 4.0

## 2.2 Robotic Process Automation

### 2.2.1 Conceito

*Robotic Process Automation* (RPA) é uma metodologia em que um software é utilizado para realizar determinado processo que era, previamente, realizado por um ser humano. A aplicação da metodologia não substitui os sistemas e softwares utilizados nestes processos. Em vez disso, funciona com esses

mesmos sistemas e softwares para realizar o processo da mesma forma que era executado anteriormente, mas através de *robots* de software (Sutherland, 2013). De acordo com Slaby (2012), RPA é a tecnologia que imita um trabalhador com o objetivo de automatizar determinadas tarefas de forma mais eficiente e com menor custo. O Institute for *Robotic Process Automation* and Artificial Intelligence (RPAAI, 2018) define RPA como a aplicação da Tecnologia para configurar *robots* de software capazes de capturar e interpretar os softwares e sistemas de forma a proceder a transações, manipular informação e comunicar entre esses mesmos softwares e sistemas.

Os *robots* de software, ou simplesmente *robots*, são assim designados devido ao seu princípio de funcionamento. Ainda que o conceito de *robot* seja associado a máquinas físicas, é importante distinguir que RPA é uma solução com base em software que é configurado para desempenhar operações repetitivas. A cada *robot* corresponde uma licença de software, que é alocada a um processo. Por exemplo, para gerir 3 processos serão necessárias 3 licenças diferentes. Este conceito significa, então, que as tarefas automatizadas passam a ser realizadas através da configuração de *robots*, que as desempenharão interagindo com diferentes sistemas e softwares, tais como folhas de cálculo, sistemas de *Customer Relationship Management* (CRM) ou *Enterprise Resource Planning* (ERP) (Willcocks et al., 2016).

Através de RPA, ao invés de ser necessário um empregado assalariado para realizar tarefas computacionais repetitivas e de baixo valor acrescentado, é possível executar tarefas que incluam *clicks* ou escrita no computador da mesma forma que um ser humano as desempenharia (Lu et al., 2017). O objetivo final do uso desta metodologia não é simplesmente dar apoio aos seres humanos nos seus processos, mas sim substituí-los por completo (Lacity et al., 2015a). Em comparação com o modo de utilização do *Excel*, por exemplo, este último serve de apoio a diversas atividades, sendo sempre necessária a presença do ser humano. Em RPA, a lógica é diferente, uma vez que as diversas operações são feitas em *background* sem que seja necessária a sua presença e tendo este apenas acesso ao input e output. *Robotic Process Automation* é considerada a próxima evolução na transformação digital, replicando os seres humanos em processos em que exista transferência de informação entre sistemas e softwares. Adicionalmente, um *robot* consegue fazer cálculos analíticos, monitorizar e controlar sistemas e desencadear atividades nos mesmos (Tornbohm, 2016). O que é mais revolucionário neste tipo de automatização, é que não existe a necessidade de que as organizações façam alterações às tecnologias que usam e estratégias que têm, sendo a sua implementação rápida (Capgemini Consulting, 2016).

A chave para uma automatização bem conseguida está relacionada com a escolha do software de RPA (Mohapatra, 2013). Existem diferentes soluções no mercado, sendo que umas são mais aptas para certo tipo de processos do que outras. De acordo com Hindle et al., (2018), a Blue Prism é a solução líder de mercado. Um outro estudo desenvolvido pela organização Forrester (2018) para eleger as 15 organizações de RPA mais relevantes considera que a UiPath, a Automation Anywhere e a Blue Prism são as soluções líder de mercado (Figura 2.6).





Figura 2.6 - As 15 organizações de RPA mais relevantes

Fonte: Forrester Research (2018)

Para poder apresentar de forma sucinta os resultados do estudo, a Forrester Research considerou diversos fatores tais como a arquitetura do software, inovação, diferenciação ou a segurança do mesmo. Cada organização de RPA é representada na figura com o peso relativo da sua presença no mercado. A figura relaciona a estratégia da organização com a sua oferta, dividindo em 4 níveis o potencial das organizações (*Challengers*, *Contenders*, *Strong Performers* e *Leaders*). Das 15 organizações, 7 encontram-se no nível de *Strong Performers*, como por exemplo a Kofax ou WokFusion. A Automation Anywhere, Blue Prism e UiPath são consideradas as líderes de mercado tendo aproximadamente a mesma presença no mercado. Este estudo considera a UiPath como a organização que tem a melhor relação entre a estratégia e oferta. Como *Contenders* foram classificadas

organizações como Another Monday ou AntWorks. Não se consideraram organizações como Challengers.

Existem duas principais características que distinguem RPA dos outros métodos de automatização. A primeira, é o facto de não requerer um vasto conhecimento em programação. Em vez disso, o software de desenvolvimento do *robot* é programado através do uso da lógica e fluxogramas. É claro que estes conceitos são fundamentais à programação, mas com RPA é possível evitar as linguagens e sintaxes de programação específicas, dando foco apenas à lógica de construção do fluxograma (Willcocks et al., 2015a). A segunda característica que distingue RPA de outros métodos de automatização é que este tipo de metodologia apenas trabalha com os sistemas e *softwares* ao nível da interface, tal como um ser humano. Sendo, por isto, RPA classificado como *lightweight* IT (Lacity et al., 2015a).

### 2.2.2 *Lightweight* IT

De acordo com Bygstad (2017), RPA é classificado como *lightweight* IT uma vez que não interfere com os sistemas subjacentes ao computador, enquanto que um software que é integrado via *back-end* é classificado como *heavyweight* IT. As diferenças entre *heavyweight* IT e *lightweight* IT são, por exemplo, o facto de a primeira ser desenvolvida para controlar sistemas de grande dimensão e desenvolver uma solução com base em integração complexa, enquanto que a segunda tem por base o controlo de aplicações, sensores e IoT, em que os utilizadores ou outras equipas especializadas frequentemente fazem a sua implementação. *Lightweight* IT é um termo utilizado para descrever software de *front-end*, que usualmente é adotado em departamentos que não o de IT (Willcocks et al., 2016). Por outro lado, *heavyweight* IT é um termo que descreve software de *back-end* cujo desenvolvimento é exclusivo do departamento de IT (Bygstad, 2017). A tabela 2.1 resume as principais diferenças entre estes dois termos.

*Lightweight* IT e *heavyweight* IT são mutuamente dependentes um do outro (Bygstad, 2017). Uma equipa de RPA tem sempre de integrar *heavyweight* IT em algum ponto do projeto de RPA. Um exemplo disto é quando é necessário realizar configurações no computador e ter acesso a determinados sistemas, em que tal apenas é possível com a colaboração da equipa de IT no projeto (Stople et al., 2017). Os projetos de RPA são essencialmente orientados para o Negócio e Inovação, sendo, no entanto, necessário que o departamento de IT prepare uma infraestrutura que sirva de suporte ao desenvolvimento do projeto (Forrester Research, 2014). *Robotic Process Automation* é uma metodologia desenhada para os responsáveis do processo a automatizar, não sendo necessários conhecimentos aprofundados de programação para que a mesma possa ser implementada (Asatiani et al., 2016).

Tabela 2.1 - *Heavyweight IT vs Lightweight IT*

Adaptado de Bygstad (2017)

	<b>Heavyweight IT</b>	<b>Lightweight IT</b>
<b>Perfil</b>	<i>Back-end</i>	<i>Front-end</i>
<b>Responsável</b>	Departamento de IT	Utilizadores de diferentes departamentos
<b>Sistema</b>	Sistemas de transação	Processos, suporte, aplicações, BI
<b>Tecnologia</b>	Computadores, servidores, bases de dados e integração tecnológica	Tablets, quadros interativos e telemóveis
<b>Arquitetura</b>	Sistema completamente integrados, centralizados ou distribuídos	Soluções não invasivas
<b>Cultura de desenvolvimento</b>	Desenvolvimento sistemático, de qualidade e segurança	Desenvolvimento com vista à inovação e experimentação
<b>Problemas</b>	Complexidade e custo	Segurança e aplicação isolada
<b>Orientação</b>	Engenharia de software	Negócio e Inovação

### 2.2.3 Tipos de processos para automatização

Um estudo realizado (Capgemini Consulting, 2016) sugere que uma licença de RPA poderá custar entre um terço a um quinto do preço de um empregado a tempo inteiro. No entanto, nem todos os processos de negócio são indicados para automatização através de RPA, sendo necessária fazer uma seleção cuidadosa dos processos a automatizar. Sutherland (2013) e Willcocks et al. (2016) definiram as características que um processo deve ter para que seja indicado a aplicação da metodologia. A figura 2.7 representa estas características.

É importante que um processo viável para automatização através de RPA não esteja sujeito a juízos de valor e à criatividade. Não deve, portanto, depender da interpretação. Processos com um volume transacional elevado e repetitivos estão mais sujeitos a que o ser humano se habitue à tarefa, diminuindo progressivamente a sua atenção na atividade que desempenha. Esta situação leva a que erros humanos ocorram, não pela dificuldade da tarefa, mas pela repetição sucessiva. Assim, quanto mais repetitivo e manual for o processo, maior o potencial para automatização. Processos que não sejam rotineiros e que tenham muita variabilidade não são indicados para aplicação de RPA (Asatiani & Penttinen, 2016). De seguida apresenta-se uma lista com várias atividades que fazem parte de processos e que podem ser automatizadas:

- Enviar e abrir e-mails, descarregar e tratar anexos
- Efetuar login em diversas aplicações

- Preencher formulários;
- Realizar transações em sistemas;
- Copiar e colar conteúdos entre diferentes ficheiros ou aplicações;
- Registrar e ler dados em bases de dados;
- Extrair dados de aplicações e plataformas online;
- Realizar cálculos e outras operações MS Office;
- Conectar com APIs (Application Programming Interfaces);
- Recolher estatísticas e produzir relatórios.



Figura 2.7 - Características de um processo RPA  
Adaptado de Willcocks et al. (2016) e Sutherland (2013)

*Robotic Process Automation* é uma metodologia que pode ser aplicada em diferentes áreas da organização, desde que os processos vão de encontro às características anteriormente referidas. Sutherland (2013) fez uma análise dos tipos de processos comuns a várias organizações em diferentes áreas tais como: Recursos Humanos, Contabilidade e Finanças, Compras, Cadeia de abastecimento e Serviço ao cliente. Na tabela 2.2 apresenta-se uma classificação qualitativa que avalia cada área em 6 parâmetros. O autor refere que apenas são usados 3 níveis ("Sim", "Às vezes" e "Não") de forma a tornar a análise mais simples.

Tabela 2.2 - Aplicabilidade de RPA nas diferentes áreas  
Adaptado de Sutherland (2013)

	Utiliza vários sistemas ou softwares?	Sujeito a erros?	Descrito por regras de decisão?	Baixa intervenção humana?	Baixo número de exceções?	Volume alto?
<b>Recursos Humanos</b>	Sim	Sim	Sim	Às vezes	Às vezes	Às vezes
<b>Contabilidade e Finanças</b>	Sim	Sim	Sim	Às vezes	Não	Sim
<b>Compras</b>	Sim	Sim	Sim	Às vezes	Sim	Sim
<b>Cadeia de abastecimento</b>	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
<b>Serviço ao cliente</b>	Às vezes	Sim	Sim	Não	Não	Sim

Muitas organizações começaram a implementação de projetos de RPA pela área de Recursos Humanos. Alguns exemplos de processos associados a esta área e indicados para automatização são o pagamento de salários e gestão da informação dos empregados. Os processos característicos da área de Contabilidade e Finanças têm por base a atualização ou inserção de dados, tarefas que podem ser desempenhadas de forma mais eficiente e com um custo menor por *robots*. Faturação e Contabilidade de ativos fixos são dois exemplos de processos indicados para automatizar. A área das Compras é a que está mais bem classificada na tabela. Processos como gestão de faturas ou acreditação de fornecedores estão aptos à metodologia RPA. Apesar da área da Cadeia de abastecimento ser ambígua e ter muitas exceções, Sutherland acredita que é possível ultrapassar estas contrariedades, sendo então uma área com potencial para automatização. Alguns exemplos de processos são o planeamento de necessidades, otimização de inventário ou gestão de transporte. Por fim, suporte ao cliente, suporte técnico e programas de fidelização são exemplos de processos do Serviço ao cliente e que são também exequíveis para RPA.

## 2.2.4 Modo de funcionamento

A interface dos softwares de RPA funcionam de forma semelhante ao Microsoft Visio, software recorrentemente utilizado para a construção de fluxos de processo. Assim, este tipo de softwares funcionam com a funcionalidade *drag and drop*, ou seja, existem ícones pré estabelecidos que estão embebidos em código de programador e podem ser selecionados e arrastados para a área de construção do fluxo. Esta funcionalidade é o que possibilita a automatização em RPA sem serem necessários conhecimentos prévios de programação. Adicionalmente, este tipo de softwares funcionam com base em posições no ecrã, caminhos dentro do computador, ícones de softwares, entre outros. É também possível criar variáveis que guardam informação necessária para que o *robot* acesse softwares, tais como *usernames* ou *passwords*, ou simplesmente armazenar informação durante o funcionamento do mesmo.

Assim, em algumas semanas é possível ter conhecimentos suficientes para a construção do *robot* (Lacity et al., 2015a). Atualmente já se encontram disponíveis na internet tutoriais que ajudam no processo de aprendizagem. Por exemplo, em 2017 a organização UiPath criou a UiPath Academy, uma academia online que permite que qualquer pessoa tenha acesso a treino e formação na plataforma de RPA. Adicionalmente, esta plataforma confere um diploma de validação de conhecimentos quando é feita a conclusão de módulos do curso online. Nas figuras 2.8 e 2.9 apresentam-se a interface de 2 dos softwares de RPA mais utilizados (Blue Prism e UiPath, respetivamente).

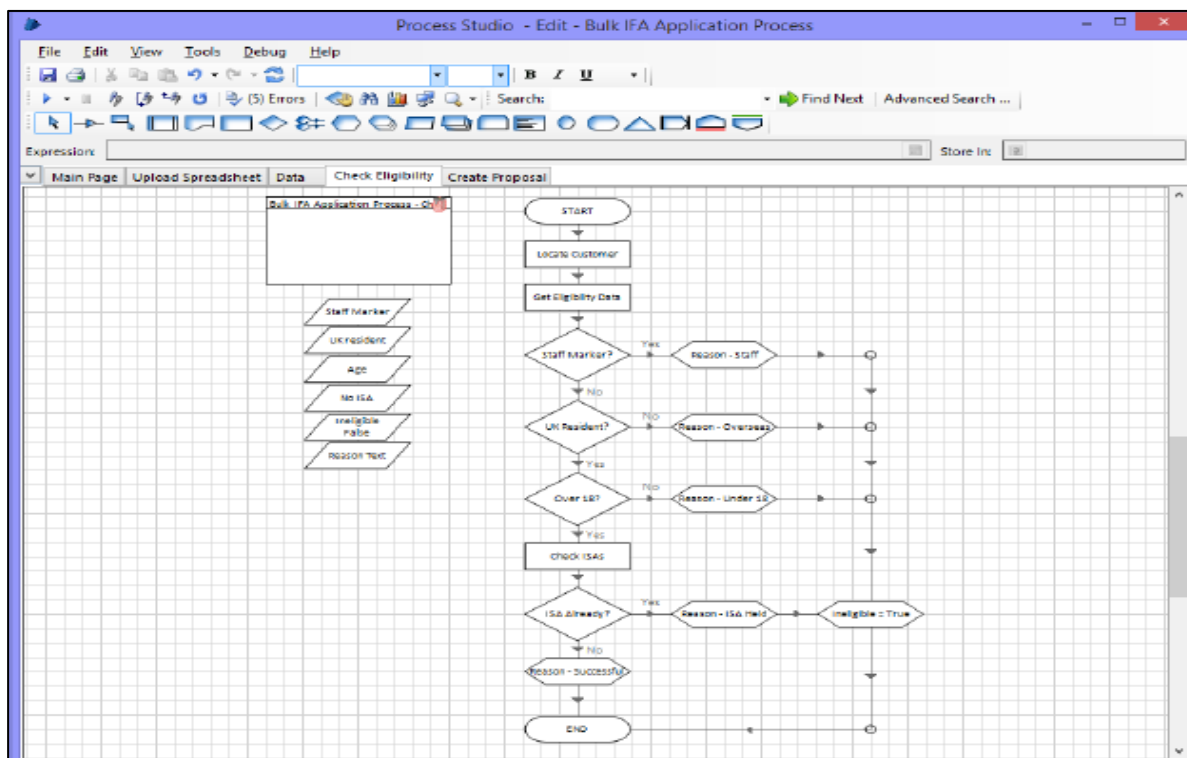


Figura 2.8 - Interface do software Blue Prism

É possível perceber que as interfaces dos softwares de cada figura têm um aspeto simples e amigável ao utilizador, indo de encontro ao conceito de *Robotic Process Automation*. Existem diversos ícones com as mais diversas atividades que simulam o trabalho do operador na sua atividade, tais como o movimento do rato, *click*, escrita no teclado, copiar ou colar informação, entre outros. Existem ainda funções mais complexas à base de reconhecimento do ecrã. Por exemplo, um ícone do fluxo pode ser programado para encontrar uma determinada imagem no ambiente de trabalho (um atalho para um ERP por exemplo). Muitas vezes esta solução torna o fluxo mais robusto uma vez que, se o atalho do ERP estiver em diferentes posições no ambiente de trabalho, o *robot* consegue sempre selecionar o mesmo. Pela combinação dos diferentes ícones e com uma construção robusta do fluxo aliada a testes de eficácia, é possível construir *robots* de *software* que desempenharão o processo do operador de forma fiável.

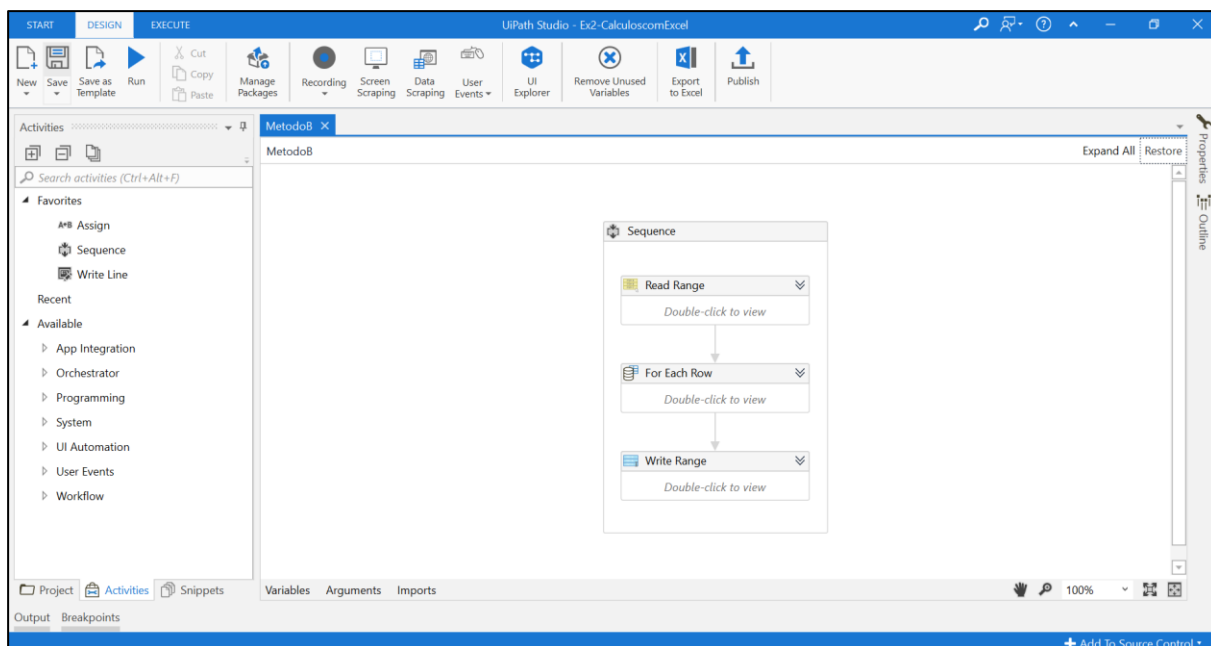


Figura 2.9 - Interface do software UiPath

## 2.2.5 Metodologia de implementação

Qualquer projeto de integração de RPA numa organização passa por diferentes fases que devem ser abordadas nas suas diferentes vertentes para que seja bem implementado. O Evarest Group (2018) definiu quais as fases principais para uma implementação correta de RPA, bem como as etapas de cada uma destas fases.

A primeira fase, *Planning*, inclui a escolha do software mais adequado e a seleção dos processos indicados para automatização. Em paralelo com estas duas etapas, deve ser desenvolvida a *Proof of Concept* (PoC) para que a primeira fase de implementação seja completa. A PoC é a etapa em que se afere o potencial de automatização através do volume, complexidade e impacto no negócio de determinado processo. Esta avaliação pode ser feita através de diagramas ou matrizes que possibilitem a comparação entre processos. Segundo Schatsky et al. (2016), dependendo da complexidade e objetivos do projeto, desenvolver a PoC pode demorar aproximadamente 2 semanas.

Na segunda fase, *Piloting*, são abordados os processos já definidos como indicados para automatização e definidos os prioritários. Poderá haver a necessidade de se fazer uma reestruturação do processo para que a automatização seja o mais fiável possível. É comum que nesta fase de análise minuciosa do processo as organizações percebam que os processos não estão totalmente standardizados ou que podem ser melhorados. Caso seja este o caso, são feitas as alterações necessárias ao processo. Adicionalmente, são avaliadas as possíveis exceções. Se não for possível garantir que o *robot* de software as contempla na sua execução, estas serão resolvidas manualmente pelos operadores. Desta forma é possível construir fluxos de processo robustos. É ainda definido o

*Center of Excellence (CoE)*. O CoE é a estrutura responsável pelo RPA dentro de cada organização. Existem vários cargos com funções bem definidas, tais como *sponsor*, *champion*, *change manager*, *business analyst*, *solution architect*, *developer*, *infrastructure engineer*, *superior*, *service support* (UiPath, 2018a). Ainda que cada cargo tenha as suas responsabilidades, é possível que a uma mesma pessoa sejam atribuídos mais que um cargo. Estes cargos podem ser categorizados em três grupos com base na natureza dos mesmos. Ao primeiro grupo, RPA Enabler, pertencem os cargos de *sponsor*, *champion* and *change manager* e são responsáveis pelo sucesso da implementação em toda a organização. O segundo grupo, RPA creator, inclui os cargos de *business analyst*, *solution architect*, *developer* e *infrastructure engineer*, os quais são responsáveis pelo desenvolvimento dos *robots* de software. Por fim, o RPA Controller que abarca os cargos de *superior* e *service support*, é responsável por gerir, controlar os *robots* implementados e pelos melhoramentos contínuos, garantido a performance operacional dos *robots*. Existem 3 principais modelos associados à estrutura do CoE: o modelo centralizado, servindo de suporte às diferentes áreas de negócio; o híbrido, em que existe um CoE principal que incentiva à criação de outros CoE mais pequenos que servem de suporte a determinadas áreas de negócio; e, por fim, o modelo independente, em que existem CoE para cada área de negócio (Figura 2.10). A escolha do modelo mais indicado para a organização depende de diversos fatores, tais como a cultura da organização, áreas de negócio a implementar RPA, dimensão da organização ou mesmo a estratégia da mesma. É também nesta fase que se começa a desenvolver o *robot* de software, que irá replicar o operador. Esta fase piloto, dependendo da complexidade do projeto, poderá demorar entre 4 a 8 semanas (Schatsky et al., 2016).

Na terceira fase, *Scaling-up*, deve ser feita uma monitorização dos processos em automatização. São também realizados testes ao processo já automatizado de forma a encontrar potenciais erros ou exceções que não tenham sido identificadas na fase anterior. É, essencialmente, uma fase de análise à capacidade de resposta do *robot* e como o mesmo reage à variabilidade do processo. Além do referido, é também dado início à automatização dos restantes processos previamente definidos na primeira fase.

Por fim, na quarta fase, *Steady-state*, devem ser identificados novas oportunidades de automatização em outros processos ou outras áreas de negócio. Os processos já automatizados devem ser cuidadosamente monitorizados nas 2 semanas seguintes de forma a garantir um elevado nível de fiabilidade.

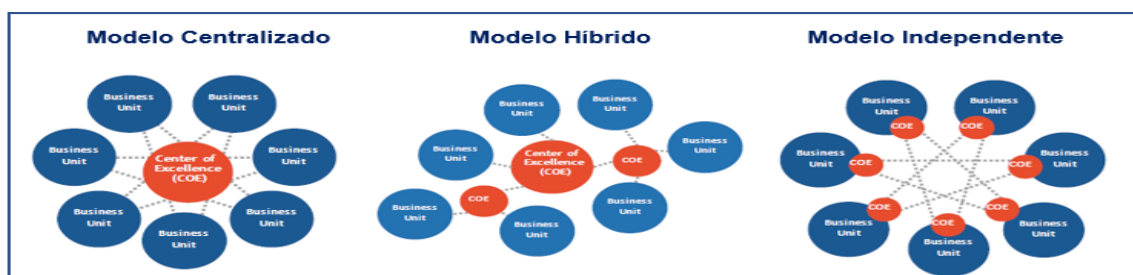


Figura 2.10 - Modelos de CoE

Adaptado de UiPath (2018a)



A figura 2.11 representa o referido anteriormente de forma sucinta.

Planning
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificação de oportunidades de automatização</li><li>• Seleção do software de desenvolvimento do <i>robot</i></li><li>• Planeamento da implementação</li><li>• Desenvolvimento da PoC</li></ul>
Piloting
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prioritização de processos</li><li>• Análise e alterações dos processos</li><li>• Desenvolvimento do <i>robot</i></li></ul>
Scaling-up
<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitorização</li><li>• Testes ao <i>robot</i></li></ul>
Steady-state
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolvimento de novos <i>robots</i></li><li>• Monitorização</li></ul>

Figura 2.11 - Metodologia de implementação de RPA numa organização

Adaptado de UiPath (2018b)

## 2.2.6 Impacto nas organizações e perspetivas futuras

A automatização é muitas vezes associada ao facto do ser humano perder o seu emprego. Na realidade, os *robots* vêm apenas substituir as pessoas nas partes mais desagradáveis e repetitivas dos processos. O tempo poupado pelo ser humano nestas tarefas é alocado a outras tarefas que contenham atividades que os *robots* não conseguem executar: dedução de informação para além das bases da lógica (Willcocks et al., 2016). Sendo uma nova tecnologia com impactos extremos nas organizações, é importante que as mesmas planeiem a implementação de RPA de acordo com a cultura da organização. Organizações com uma maior capacidade de adaptação e transformação estão em vantagem e têm mais probabilidade de serem bem sucedidas na fase de implementação. Ainda assim, uma boa gestão poderá diminuir o impacto das barreiras culturais (Willcocks et al., 2015a).

Nas duas figuras que se seguem (2.12 e 2.13) apresentam-se os impactos, tanto positivos como negativos, relacionados com a implementação de RPA nas organizações.

É expectável que o número de organizações a implementar esta tecnologia continue a aumentar. Os mercados atuais exigem mais e melhor, levando as organizações a cumprir com expectativas, especificações e até mesmo regulamentos.

<b>Impactos positivos</b>	Redução de custos, sendo uma licença significativamente mais barata que um trabalhador.
	Aumento da satisfação dos trabalhadores no local de trabalho, uma vez que tarefas desagradáveis e repetitivas deixam de ser executadas por eles.
	Maior capacidade analítica do processo, uma vez que todas as ações realizadas pelo “robot” são monitorizadas e arquivadas como informação e dados para posterior consulta.
	Funcionamento 24 horas por dia.
	Melhorias significativas sem alterações ao processo ou aos sistemas e softwares utilizados.
	Aumento da conformidade.
	Diminuição do erro humano.
	Diferenciação, uma vez que a implementação de “robot”s leva a que as organizações sejam mais competitivas.
	Melhoria dos tempos de ciclo e rendimento.
	Flexibilidade e escalabilidade.

Figura 2.12 - Impactos positivos da implementação de RPA nas organizações

<b>Impactos negativos</b>	Ameaças à ciber segurança.
	Dificuldade na divulgação da cultura RPA dentro da organização.
	Implementação de RPA sem estudo prévio de soluções mais indicadas e economicamente mais eficazes.
	Dificuldade de adaptação por parte dos trabalhadores realocados a outras tarefas.

Figura 2.13 - Impactos negativos da implementação de RPA nas organizações

Como foi mencionado previamente, *Robotic Process Automation* pode acrescentar muito valor à organização. Na secção 2.2.7 serão abordados, com mais detalhe, 3 casos distintos de implementação de projetos de RPA em organizações.

## 2.2.7 Casos de estudo

Nesta secção são apresentados 3 casos de implementação de projetos de RPA em 3 organizações diferentes. O Caso 1 expõe o sucesso da implementação na organização da área de telecomunicações Telefónica O2. O Caso 2 é referente à OpusCapita que opera na área dos serviços postais e logísticos. O Caso 3 diz respeito à Xchanging, que implementa processos de negócio tecnológicos em clientes de vários setores industriais. Com os 3 casos é possível perceber o impacto que *Robotic Process Automation* poderá ter em diferentes vertentes de uma organização.

### a) Caso 1 – Telefónica O2

A Telefónica O2, ou simplesmente O2, é a segunda maior organização de telecomunicações do Reino Unido e localiza-se em Slough, perto de Londres. Sendo uma organização do ramo das telecomunicações, a O2 tem diversos clientes e vários processos de *back-office*, processos onde os sistemas de suporte operacional são criados e geridos (Willcocks et al., 2015b). Em 2013 a organização sentiu a necessidade de se tornar mais competitiva, reduzindo custos e indo ao encontro do crescimento do mercado. Foi neste contexto que surgiu a implementação de RPA na organização.

Sendo que ainda não existiam projetos de grande dimensão em RPA, a organização começou por seleccionar apenas 2 processos simples, mas com um grande volume, para perceber o potencial de *Robotic Process Automation*. O software utilizado foi o Blue Prism, desenvolvido pela organização com o mesmo nome, que deu apoio nesta fase inicial de implementação de RPA na O2. Os processos foram automatizados com foco na resposta a 3 questões:

1. Poderá RPA integrar os sistemas já utilizados pela O2 sem interferir negativamente com eles?
2. Poderá RPA garantir qualidade no serviço prestado?
3. Será que RPA irá trazer um ROI satisfatório para a organização?

A organização teve respostas positivas para as 3 questões, percebendo o impacto positivo com a introdução da tecnologia. Foi então que a O2 decidiu investir em formação de RPA para 2 operadores da equipa. Com o desenvolvimento dos *robots*, os 2 operadores tornaram-se cada vez mais independentes na automatização. Com o sucesso da automatização dos 2 processos inicialmente seleccionados, o projeto passou por mais duas fases em que novos processos foram considerados para automatização. Adicionalmente, a equipa constituída pelos 2 operadores teve a necessidade de crescer.

A tabela 2.3 representa, de forma sucinta, os resultados associados à implementação de RPA na organização.

Tabela 2.3 - Resultados da implementação de RPA na Telefónica O2

Adaptado de Lacity et al. (2015b)

Número de processos automatizados	Número de transações RPA por mês	Número de robots (licenças de software)	Número de FTE's poupados	Período de recuperação do investimento	ROI em 3 anos
15	400 000 a 500 000	>160	Centenas	12 meses	650% a 800%

Lacity et al. (2015b) fizeram uma análise dos retornos no investimento (ROI) na automatização de 15 processos importantes na O2, através de mais de 160 *robots*. Perceberam que o período mínimo para a recuperação do investimento seria de 12 meses. Fizeram também uma análise do retorno no investimento a 3 anos, com a qual perceberem que o ROI seria entre 650% a 800%. A implementação de RPA na organização traduz-se em centenas de FTE's (Full Time Equivalent) poupados, sendo que um FTE corresponde a um turno de trabalho de 8 horas, isto é, o horário laboral de um operador. Os autores afirmam também que Wayne Butterfield, responsável pelos serviços de *back-office* da O2, pretende continuar com a automatização de diferentes processos, divulgando a cultura RPA pela organização.

#### **b) Caso 2 – Opus Capita**

A OpusCapita, localizada em Helsínquia, Finlândia, é uma organização que opera na área de serviços postais e logísticos. A organização atua essencialmente na Europa, mas recentemente deu início à sua expansão para os mercados dos Estados Unidos. De acordo com o site da organização, o foco estratégico da mesma é na área das Compras. A OpusCapita pretende providenciar controlo, conformidade e poupança de custos para os clientes através da transformação das vendas, compras e processos financeiros para a era digital.

Segundo Hallikainen et al. (2018), em 2014 a organização procurava novas soluções tecnológicas para tornar os seus processos de negócio mais eficientes. Foi então que se deu início a um projeto de RPA na organização. Inicialmente, uma equipa de RPA foi criada e alguns operadores receberam formação e identificaram potenciais processos para automatização. A organização utilizou o software UiPath para a implementação de RPA, uma vez considerar que era o mais adequado às necessidades da OpusCapita. Para a escolha dos processos prioritários foram utilizados 2 critérios:

1. Processos que fossem simples o suficiente para uma rápida automatização

## 2. Processos cuja eficiência fosse aumentar significativamente através de RPA

Inicialmente, e devido a muitas exceções nos processos selecionados, a organização teve dificuldades técnicas. No entanto, após a fase de testes e correção de erros, os *robots* funcionavam corretamente e toda a equipa estava muito satisfeita com os resultados atingidos. A OpusCapita percebeu que era possível desempenhar as mesmas tarefas que os seres humanos, mas de forma mais rápida e fiável, através de RPA (Asatiani et al., 2016). A organização continuou a expandir a implementação de *robots* em outras áreas. Adicionalmente, os próprios clientes da organização quiseram também aprender com a OpusCapita a implementar RPA. Assim, a organização que operava na área de serviços postais e logísticos passou também a vender serviços na área de RPA, dando formações e fazendo implementações nos seus clientes (Hallikainen et al., 2018). Após 1 ano e meio da primeira implementação de RPA na organização, o responsável de RPA da OpusCapita afirmou que a sua equipa cresceu muito durante esse período e que o número de clientes no mercado de *outsourcing* e automatização do Norte da Europa estava a aumentar cada vez mais. Não existem detalhes acerca do número de processos automatizados ou poupanças associadas.

### c) Caso 3 – Xchanging

A Xchanging, sediada em Londres, Reino Unido, é uma organização cuja atividade principal é implementar processos de negócio tecnológicos em clientes de vários setores industriais. Através de tecnologia e inovação, a organização pretende desempenhar processos de back-office dos seus clientes de forma rápida e priorizando uma boa relação custo-eficiência. A Xchanging acredita que assim poderá acrescentar valor aos seus clientes, permitindo que os mesmos se foquem nas suas estratégias de negócio. Em 2014, a Xchanging sentiu a necessidade de dar início a um projeto de implementação de RPA com o intuito de ser mais produtiva. O principal objetivo não era reduzir custos com recursos humanos, mas sim conseguir aumentar o volume de negócio mantendo a sua estrutura. O software escolhido para o desenvolvimento dos *robots* foi o Blue Prism.

A tabela 2.4 representa, de forma sucinta, os resultados associados à implementação de RPA na organização.

Tabela 2.4 - Resultados da implementação de RPA na Xchanging

Adaptado de Willcocks et al. (2015b)

Número de processos automatizados	Número de transações RPA por mês	Número de <i>robots</i> (licenças de software)	Número de FTE's poupados	Poupanças de custos por processo
14	120 000	27	0	30%

No fim do projeto, a organização conseguiu desenvolver 27 *robots* capazes de auxiliar em 14 processos diferentes. Esta implementação levou a poupanças de cerca de 30% por processo. Inicialmente, a Xchanging teve alguma dificuldade em identificar quais eram os processos com volume de negócio considerado elevado. Por isto, a organização selecionou apenas 10 processos para iniciar a automatização. Após esta seleção, foi então criada uma equipa de RPA com cerca de 20 pessoas de diferentes áreas de negócio. Cerca de 4 meses depois do início da construção dos *robots*, foi possível colocar todos os *robots* ao serviço da organização (Willcocks et al., 2015b).

A implementação do projeto de RPA na Xchanging veio desmistificar alguns mitos associados à automatização de processo:

1. RPA é apenas utilizado para substituir seres humanos com tecnologia.
2. Os operadores sentem-se ameaçados com a introdução de *robots* nos seus processos.
3. RPA é implementada simplesmente para reduzir custos.

No caso específico da Xchanging, o objetivo não era reduzir o número de recursos humanos. A organização conseguiu aumentar o volume de negócio, mantendo os recursos. Para além disto, os operadores receberam os *robots* como novos membros da equipa, chegando mesmo a questionar se os mesmos poderiam ser treinados para fazer mais (Willcocks et al., 2015b).

## 2.3 Síntese do capítulo

Neste capítulo foi possível entender que a indústria está em constante evolução. O ser humano está constantemente a procurar e criar soluções. Com a Indústria 4.0 vão chegar novos sistemas mais complexos e estruturados, que permitirão fazer mais e melhor com menor custos. Conceitos como *Big Data*, Internet das coisas e Realidade Aumentada vêm revolucionar a forma como a indústria acontece atualmente, dando origem a Fábricas Inteligentes e Sistemas Cíber físicos. *robots*, mecânicos ou de software, vêm auxiliar o ser humano nas tarefas mais rotineiras e desgastantes. A tendência para simplificar o que pode ser simplificado é um dos motes desta nova era industrial.

Será inevitável que se recorra a automatização para poder despende o tempo dedicado a atividades que não acrescentam valor significativo, usando-o antes para ser mais criativo e inovador. O ser humano será mais valorizado, focando-se na tomada de decisões em processos de grande valor para as organizações. *Robotic Process Automation*, será um dos meios para atingir este fim. Sendo uma metodologia de automatização que não exige o conhecimento prévio de linguagens de programação, RPA será cada vez mais implementada nas organizações para executar processos rotineiros e baseados em regras de decisão simples. RPA permitirá que processos desempenhados ao nível da interface do utilizador passem a ser desempenhados por *robots* de software construídos pelos próprios operadores. A construção destes *robots* é *user friendly* uma vez que basta desenhar o fluxo do processo

arrastando os ícones que representam diversas atividades dentro dum processo, tais como *clicks*, envio de e-mails ou atualização de informação num ERP. Existem no mercado diversas soluções para quem pretende implementar este tipo de automatização, no entanto, é muito importante uma análise cuidadosa para entender qual o software mais indicado para a construção destes *robots*. As organizações mais conhecidas são a UiPath e Blue Prism, oferecendo uma variedade de ferramentas que permitirão ter uma execução fiável e eficaz. Outra das vantagens de RPA é que é possível ser implementada em diversas áreas das organizações, tais como Recursos Humanos, Contabilidade ou Serviço ao Cliente, difundido uma cultura de inovação e criatividade pela organização.

Neste capítulo foram também analisados 3 casos de sucesso de implementação de RPA. Na Telefónica O2, organização do setor das telecomunicações, foram implementados mais de 160 *robots* para executar 15 processos diferentes. Esta introdução permitiu poupanças de tempo na ordem das centenas, para além de um retorno no investimento no prazo de 1 ano. No caso da OpusCapita, a implementação de *robots* levou a organização a aumentar a sua oferta de serviços. Inicialmente a OpusCapita atuava no setor de serviços postais e logísticos, mas num curto espaço de tempo e graças ao conhecimento adquirido com a implementação de *robots* na própria organização, a OpusCapita estava já a implementar RPA nos seus clientes, partilhando a sua aprendizagem e criando uma fonte de lucro para a organização. A Xchanging, cuja atividade principal é a implementação de negócios tecnológicos em clientes de diversos setores industriais, construiu 27 *robots*, automatizando 14 processos. Com esta implementação, a organização veio desmistificar a ideia de que RPA é um meio para substituir seres humanos por *robots*, mas antes uma possibilidade de fazer mais trabalho com os mesmos recursos humanos. Apesar de o número de operadores da organização se ter mantido inalterado, foi possível uma poupança monetária de cerca de 30% por processo.

Em suma, é expectável que num futuro breve surjam novos empregos e outros desapareçam. É já claro que a introdução dos vários conceitos referidos neste capítulo vêm acrescentar qualidade na indústria e nos seus processos, antevendo um grande impacto em várias dimensões. Este impacto não se limitará a afetar a indústria, mas também os próprios hábitos do ser humano, alterando as suas rotinas e exigindo novas competências.

No capítulo 3 será apresentado o caso de estudo, contextualizando o processo dentro da organização. Adicionalmente, apresentar-se-ão alguns dados recentes relacionados com o processo para melhor compreensão do impacto que tem em toda a organização.





### **3 Caso de Estudo**

Neste capítulo é apresentado o Caso de Estudo no âmbito da organização CTT – Correios de Portugal S.A.

A secção 3.1 faz uma contextualização da organização CTT – Correios de Portugal S.A., abordando os seus marcos mais importantes e os segmentos em que opera. Adicionalmente, é apresentada a sua estrutura organizacional.

As secções 3.2 e 3.3 apresentam as principais responsabilidades da Direção de Compras e Logística e do Departamento de Gestão de Stocks e Logística, respetivamente.

A secção 3.4 aborda o processo em análise nesta dissertação, a Gestão e tratamento de reclamações internas. Inicialmente, é feita uma exposição do impacto que os erros do armazém, fornecedor ou departamento de Gestão de Stocks e Logística podem ter em toda a organização. De seguida, é apresentada a forma de tratamento de reclamações internas pelo departamento de Gestão de Stocks e Logística, bem como os diversos tipos de reclamações e o estado em que esses processos se encontram. A secção termina com a abordagem aos dados recentes relativos a reclamações e estimativa do tempo médio de tratamento de reclamações.

Na secção 3.5 é feita uma síntese do capítulo.

#### **3.1 CTT - Correios de Portugal S.A.**

O Grupo CTT – Correios de Portugal S.A. tem cerca de 12 mil colaboradores e pertence ao PSI-20, índice que agrega as 20 maiores organizações cotadas na Euronext Lisboa. Iniciou a sua atividade em 1520, impulsionada pelo rei D.Manuel I, sendo o primeiro serviço de correio postal em Portugal.

Em 1911 passou a ter autonomia administrativa e financeira, tendo adotado a sigla CTT (Correios, Telégrafos e Telefones) que mantém até aos dias de hoje, apesar das posteriores alterações de denominação oficial. Em 1969 passou a ser pública, com a denominação CTT – Correios e Telecomunicações de Portugal, E.P. Em 1992 é transformada em sociedade anónima, com a denominação CTT – Correios de Portugal, S.A., detida na totalidade pelo Estado Português. Em 2013, o Estado deu início ao processo de privatização da organização que ficou concluído no ano seguinte. Em 2015 entra no mercado financeiro nacional iniciando a atividade do Banco CTT.

Atualmente, o Grupo opera em três segmentos – Correio e Soluções de Negócio, Serviços Financeiros e Serviços de Courier (correio urgente e mercadorias). O Grupo CTT tem uma forte presença no território nacional, com uma rede de 538 lojas, 1845 postos de correio, 4600 agentes Payshop e 212 balcões de banco (CTT, 2018). O Grupo CTT propõe-se assegurar soluções de comunicação e logística bem como artigos financeiros, de proximidade e *Exceência* e estabelecer relações de confiança e

inovação, através dos CTT e/ou de cada uma das suas subsidiárias. No desempenho da sua atividade, o Grupo ser reconhecido como operador multisserviços com vocação postal e financeira e de referência mundial em qualidade, eficiência e criação de valor (CTT, 2019a).

A estrutura organizacional da organização (Figura 3.1) é hierárquica, sendo composta por um conselho de administração, 4 direções e respetivos departamentos. Atentando na figura, a mesma apresenta uma legenda que distingue os tipos de áreas dentro da organização através de cores diferentes. A estrutura cooperativa são áreas comuns aos vários segmentos do Grupo, tomando decisões e agindo de forma uniformizada em prol do bom funcionamento. As áreas transversais prestam serviços a segmentos específicos dentro da organização. As áreas específicas do negócio estão afetas apenas a um certo segmento. Este estudo é realizado no âmbito do Departamento de Compras e Logística que é uma área cooperativa, uma vez que faz compras de artigos para todo o Grupo.

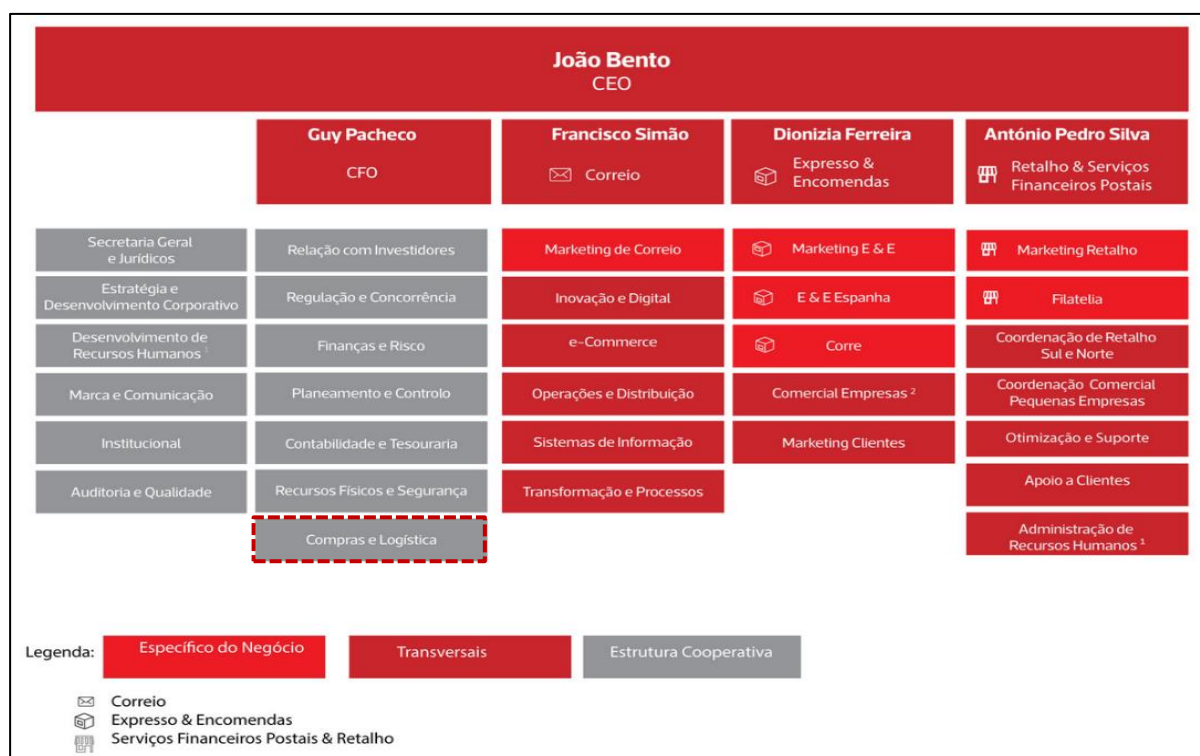


Figura 3.1 - Estrutura Organizacional do Grupo CTT

Fonte: CTT (2019b)

### 3.2 Direção de Compras e Logística

A Direção de Compras e Logística reporta diretamente ao Conselho de Administração da organização. Devido à complexidade de funções que lhe estão inerentes, a Direção está subdividida em 6 Departamentos (Figura 3.2), cada um dos quais com funções e objetivos próprios bem definidos, mas atividades interdependentes.

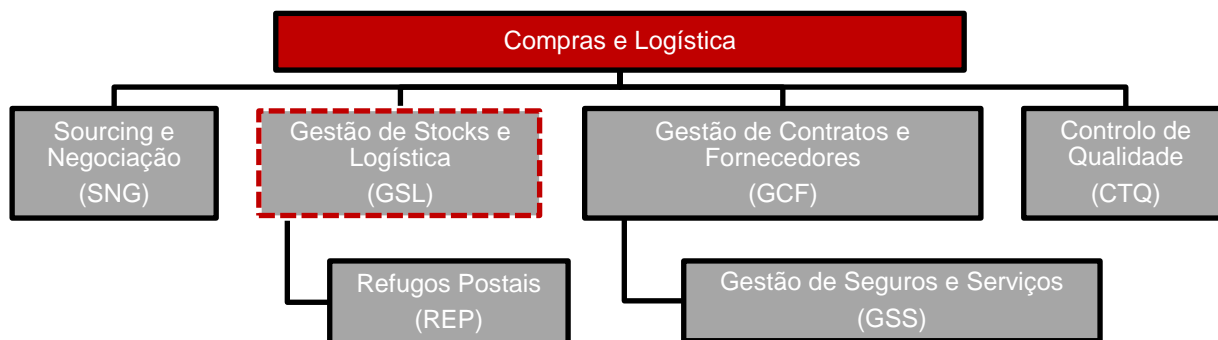


Figura 3.2 - Departamentos da Direção de Compras e Logística do Grupo CTT  
Adaptado de CTT (2013)

A Direção de Compras e Logística (CTT, 2013) tem como missão garantir a todo o universo do Grupo CTT uma eficiente e eficaz utilização dos recursos. Para o efeito, tem as seguintes responsabilidades:

- Definição da estratégia de compras do Grupo;
- Centralização e planeamento das necessidades do Grupo de locação e de aquisição de bens móveis, aquisição de serviços e de realização de empreitadas;
- Coordenação, preparação e acompanhamento dos procedimentos de locação e de aquisição de bens móveis, aquisição de serviços e de realização de empreitadas;
- Controlo da qualidade e da avaliação de fornecedores;
- Centralização da gestão administrativa dos contratos de locação e de aquisição de bens móveis, aquisição de serviços e de empreitadas;
- Gestão de armazéns de stocks.

Neste estudo serão analisadas as atividades desenvolvidas pelo departamento de Gestão de Stocks e Logística (GSL).

### 3.3 Departamento de Gestão de Stocks e Logística

O Departamento de Gestão de Stocks e Logística (GSL) é responsável por:

- Definir as políticas de gestão de stocks nos armazéns centrais e locais para cada uma das categorias de artigos, incluindo a definição do processo de fornecimento/ reaprovisionamento do armazém, garantindo os níveis de serviço previamente estabelecidos;

- Reduzir o custo de posse de stock através da otimização das políticas de reaprovisionamento perdas/inutilizações e redução de diferenças de inventário;
- Participar, através de uma análise crítica, na definição das quantidades a contratar pelos clientes para cada um dos artigos;
- Elaborar planos de compra e calendarizar as entregas controlando o nível de serviço dos fornecedores;
- Gerir os contratos de prestação de serviços de logística e de fornecimento de materiais, garantindo a satisfação dos pedidos de fornecimento e o cumprimento dos níveis de serviço;
- Desenvolver processos de racionalização e otimização, procurando as melhores soluções e meios para assegurar a prestação do serviço.

Atualmente, a equipa de Gestão de Stocks e Logística do Grupo CTT tem 11 colaboradores, 9 no edifício central do Grupo e 2 no edifício de Refugos Postais. A Figura 3.3 representa, de forma sucinta, a cadeia de fornecimento do Grupo CTT.

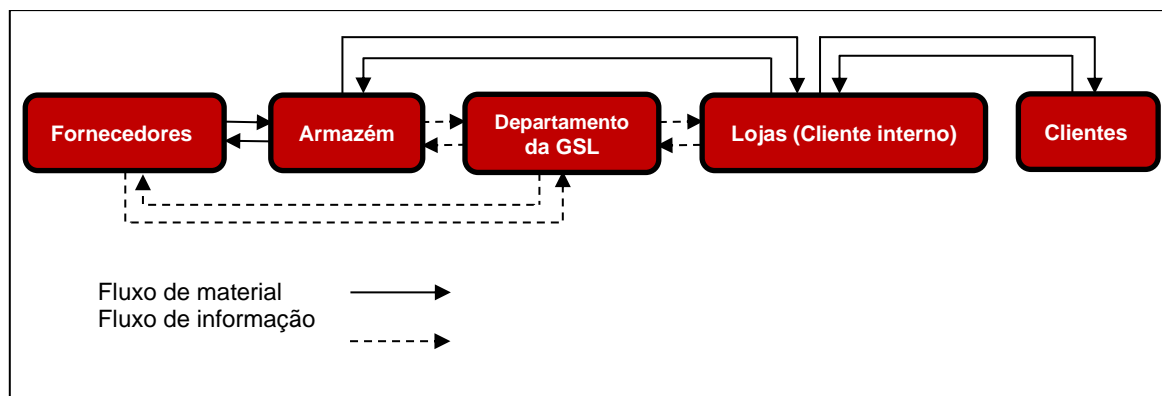


Figura 3.3 - Cadeia de fornecimento do Grupo CTT

As lojas elaboram diariamente pedidos de material e equipamento. Estes pedidos são rececionados no armazém que, por sua vez, faz a expedição do material requisitado para as lojas. Assim, as lojas funcionam como um cliente interno para o Grupo. Este material é continuamente repostado pelos fornecedores com que o Grupo CTT trabalha, através de requisições de material solicitadas pelo departamento da GSL. É da responsabilidade do departamento da GSL monitorizar todas estas ações através de análises de stocks, controlo de entregas de artigos pelos fornecedores ao armazém, compras de artigos para reaprovisionamento, tratamento e gestão de reclamações, entre outros. O departamento da GSL é, portanto, um intermediário entre o armazém e as lojas.

O Grupo CTT gere e interliga as atividades da organização através de vários softwares adequados a cada área e respetivas funções. O SAP-ERP (*Enterprise Resource Planning*) é um dos mais

importantes softwares de gestão de processos de negócio com que os colaboradores trabalham diariamente, que centraliza e integra dados relativos a todas as unidades orgânicas.

### **3.4 Gestão e tratamento de reclamações internas**

O departamento da GSL trabalha da forma mais eficiente possível para garantir que os fornecimentos às lojas decorrem conforme o esperado e cumprem os padrões exigidos. Esta eficiência é esperada, não só ao nível dos fornecimentos realizados pelo fornecedor ao armazém, como também ao nível da distribuição a partir do armazém para toda a rede de lojas. No entanto, os colaboradores do departamento deparam-se diariamente com reclamações devido a inconformidades, que sendo inesperadas, têm de ser resolvidas atempadamente para reduzir o impacto que podem causar na organização. É, então, importante que exista uma boa gestão e organização ao nível do tratamento de reclamações internas relacionadas com os atrasos e erros nos fornecimentos, tratamento e distribuição dos seus artigos em stock e da logística intrínseca aos mesmos. Só assim poderá ser feito um acompanhamento da qualidade do serviço prestado ao cliente interno final, as lojas.

#### **3.4.1 Impacto das reclamações internas do departamento da GSL na organização**

O tratamento de reclamações têm origem na sua criação, pelo que é fundamental haver um método de trabalho standard para a resolução das mesmas. De seguida, apresenta-se um exemplo prático em que se mostra o impacto causado pela falta de criação, análise e tratamento de reclamações em toda a cadeia. Para este exemplo (Figura 3.4), e de forma a facilitar a sua compreensão, considerou-se que o artigo não tem qualquer stock em armazém e excluíram-se as políticas de fornecimento da organização ou unidades de movimentação dos artigos. Adicionalmente, por uma questão de confidencialidade, não se identifica o artigo encomendado, denominando por artigo X.

Pelo exemplo descrito na figura 3.4, conclui-se que existem erros sucessivos desde o momento em que a encomenda é recebida no armazém. Por um lado, o armazém ao dar entrada do material ou ao fazer a expedição do mesmo para a loja deveria confirmar se a quantidade do artigo recebido está de acordo com a quantidade referida na guia (etapa C e G). Por outro, a loja deveria também fazer o mesmo tipo de verificação quando o artigo chega (etapa H do exemplo). O exemplo apresentado é um caso genérico em que o erro não foi identificado durante o processo, o que aumenta a probabilidade do cliente ficar insatisfeito e perceçione o nível de serviço prestado pela organização como mau. Normalmente existe um diferencial entre o stock do artigo que está registado informaticamente e o stock efetivamente armazenado, quer no armazém do Grupo, quer na loja. Neste exemplo, o diferencial é apenas de 10 unidades para um único artigo. No entanto, o Grupo CTT tem uma vasta rede de lojas e milhares de artigos diferentes. Ainda que a diferença entre o stock real e o stock informático seja pequena, à escala da organização, pode haver uma grande discrepância entre o stock registado informaticamente e o stock armazenado.



Figura 3.4 - Exemplo de fornecimento irregular

Como já foi referido, o Grupo CTT tem o software de gestão SAP-ERP que gere e interliga informação a um nível global na organização, mas existem outros sistemas e softwares interligados com o SAP-ERP com os quais é partilhada informação das várias áreas da organização. As lojas, por exemplo, têm uma plataforma específica para fazer as requisições de material ao fornecedor. O nível de stock dos artigos apresentados nesta plataforma incorpora informação do SAP-ERP. Para além disto, a organização utiliza módulos do SAP-ERP relacionados com contabilidade e finanças e a informação contida nestes módulos é cruzada com a informação incorporada em vários outros módulos do SAP-ERP, como por exemplo, o módulo que contém informações sobre stocks. Assim, informações como o

valor de stock em loja ou no armazém é calculado pelo SAP-ERP com base em valores incorretos que, por sua vez, vão ser usados pelas áreas de contabilidade e finanças, entre outros. Este tipo de problemas afeta a organização a uma escala global, com grande impacto em toda a sua estrutura sendo, por isso, importante haver um controlo, medição e análise. Sem este rigor, podem ser tomadas decisões fulcrais com base em informação errada.

Numa situação menos extremista, o erro seria identificado na leitura informática da guia no armazém (etapa C), quando o armazém aceita a expedição do artigo para a loja (etapa G) ou quando a loja dá entrada do artigo (etapa H). Para o exemplo apresentado, poderia e deveria ter sido feito uma verificação nestas etapas entre os artigos e quantidades presentes na guia de encomenda e o que foi efetivamente recebido. Por norma, os operadores, no armazém ou na loja fazem esta verificação e apercebem-se da existência de diferenças entre a quantidade de stock efetivamente recebida/expedida e a requerida. Estas diferenças, que se traduzem em erros, são notificadas através duma reclamação que é enviada por e-mail ao departamento de Gestão de Stocks e Logística.

### **3.4.2 Tratamento de reclamações internas do departamento da GSL**

Pelo facto de chegarem ao departamento GSL reclamações, foi criada uma atividade que trata e analisa estas reclamações e dá o apoio necessário a toda a cadeia de lojas da organização. As reclamações chegam diariamente ao departamento através de uma caixa de e-mail central gerida em Outlook. Estes e-mails são tratados, de acordo com as particularidades de cada um, por 1,5 operadores que fazem parte da equipa do departamento da GSL, uma vez que 1 dos operadores dedica apenas metade do seu dia de trabalho a esta função. É importante referir que a equipa é constituída por apenas 9 operadores. Assim, o tempo despendido por estes 1,5 operadores no desempenho desta atividade é impactante no contexto da equipa onde se inserem uma vez que representa cerca de 16,6% do tempo total de trabalho.

Sempre que é recebido um e-mail com uma reclamação interna, é criado um processo usando a funcionalidade Tarefa ou *Task* do Outlook. Esta funcionalidade permite a criação de listas inteligentes e bases de dados que podem ser filtradas para controlar e organizar tarefas do dia a dia, tornando mais fácil a gestão da informação. Na figura 3.5 é apresentada esta funcionalidade tal e qual como o Outlook a oferece.

A figura 3.5 apresenta uma série de campos a preencher tais como o estado da tarefa e o responsável. Todos os campos são preenchidos para cada reclamação permitindo, posteriormente, identificar inequivocamente cada uma delas.

O departamento da GSL adaptou às suas necessidades a funcionalidade Tarefa que a aplicação Outlook oferece por defeito. Na figura 3.6 é apresentada a Tarefa de Outlook adaptada, onde são abertos os processos respetivos a cada reclamação e cujos campos são preenchidos com a informação disponibilizada facilitando a sua consulta.

Figura 3.5 - Funcionalidade Tarefa do Outlook

Figura 3.6 - Funcionalidade Tarefa do Outlook adaptada aos processos de reclamação da GSL

Para cada Tarefa são preenchidos campos que identificarão inequivocamente cada um dos e-mails a tratar com a informação que cada um contém. Desta forma, é possível centralizar os dados específicos da reclamação num só local o que facilita a análise de indicadores de desempenho relacionados com os tipos de reclamação, duração de tratamento da reclamação, entre outros.



Cada e-mail/processo/reclamação tem um número sequencial (“Numero do Processo”), sendo necessário preencher campos como “Guia de Devolução” ou “Guia Remessa”, dependendo do caso. É também identificado o operador que iniciou o processo. O Outlook tem um campo automático que regista a data em que o processo foi criado e outro campo onde fica registada a data em que o processo foi modificado pela última vez. Ambas as datas são importantes para a análise de indicadores de desempenho, como por exemplo o tempo médio de tratamento de reclamações.

Os e-mails trocados entre o departamento da GSL e as lojas ficam arquivados. Cada e-mail enviado ou recebido relacionado com determinado processo é também arquivado nesta área para posterior consulta, caso necessário.

### **3.4.3 Tipos de reclamações e estado do processo**

Existem dois tipos de classificações que permitem enquadrar o tipo de reclamação recebida, como também perceber em que estado se encontram, nomeadamente o tipo de processo (“Tipo de Processo”) e a fase em que se encontra (“Fase do Processo”). Quanto ao “Tipo de Processo”, estes são categorizados e organizados em 5 separadores de acordo com o tipo de reclamação, nomeadamente:

1. Divergências de quantidades (Fornecedor)
2. Divergências de quantidades (CTT Expresso)
3. Atrasos fornecimentos
4. Guias pendentes
5. Pedidos de informação

As classificações “Divergências de quantidades (Fornecedor)” e “Divergências de quantidades (CTT Expresso)” estão relacionadas com reclamações ao nível dos fornecimentos por parte dos fornecedores e do armazém, respetivamente. São, por exemplo, erros relacionados com artigos pedidos e que não são satisfeitos ou que foram fornecidos em quantidades não corretas. Apresenta-se na figura 3.7 um exemplo de reclamação relacionada com divergências de quantidades. A reclamação foi realizada por um operador da loja de uma das lojas do Grupo CTT. Este operador ao fazer a conferência do material entregue, isto é a comparação entre a descrição de material na guia e o que foi efetivamente recebido, apercebeu-se que não havia concordância.

**De:** Loja CTT  
**Enviada:** Terça-feira, 26 de Fevereiro de 2019 14:47  
**Para:** Departamento da GSL  
  
**Assunto:** Guia material errado  
  
Boa tarde,  
  
Após recebermos o material da lista em anexo e confirmar, verificámos que não veio o material com o código indicado e vieram 100 a mais do outro código. Agradeço regularização para conseguir dar entrada do material.

Figura 3.7 - Reclamação relacionada com divergência de quantidades

A tipologia “Atrasos fornecimentos” correspondem a fornecimentos que eram esperados para uma determinada data, mas que foi ultrapassada, pelo que não existe cumprimento de prazos planeados. Na figura 3.8 apresenta-se um exemplo de reclamação relacionada com um atraso num fornecimento. Neste e-mail um dos operadores do departamento da GSL, está a fazer a confirmação de que determinado material não foi entregue, ainda que a sua data limite de entrega tivesse sido no dia 21 de março. O destinatário deste e-mail é o responsável que faz a comunicação entre a organização de fornecimento de água e o Grupo CTT.

**De:** Departamento da GSL  
**Enviada:** Terça-feira, 2 de Abril de 2019 15:45  
**Para:** Fornecedor de água  
**Assunto:** Encomendas profissionais  
  
Boa tarde  
  
O cliente está a reclamar a falta de entrega de 8 garrações de água requisitados na nota de encomenda indicada. Pode verificar se foram entregues? Se não foram entregues, solicito um fornecimento urgente pois os garrações deveriam ter sido entregues até ao final do dia 21 de março.  
  
Aguardo resposta para informar o cliente.

Figura 3.8 - Reclamação relacionada com atraso no fornecimento

Poderá existir alguma confusão entre as classificações “Divergência de quantidades” e “Atrasos fornecimentos”, uma vez que ambas estão relacionadas com material que não foi entregue, ou que foi entregue, mas em quantidades incorretas. Isto é, quando existe atraso num fornecimento, é porque os artigos em falta ainda não puderam ser entregues por diversos motivos, tais como existência de rotura

de stock no armazém do Grupo CTT ou do fornecedor. As divergências de quantidades são casos em que existiu, efetivamente, um erro ao nível da preparação da expedição da encomenda, seja no fornecedor ou no armazém.

A tipologia “Guias pendentes” é utilizada para situações em que o armazém ou o fornecedor não enviam a totalidade dos artigos requisitados e que constam na guia, principalmente devido a reduzido stock. Apresenta-se um exemplo na figura 3.9, caso em que a loja CTT receciona parte do material que constava na guia, sendo o restante material fornecido quando o stock do armazém for reposto.

Por fim, “Pedidos de informação” é utilizada para as reclamações que não se encontram abrangidas por nenhuma das tipologias anteriores. São, por isso, muito diferentes entre si e consequentemente podem implicar tratamentos, também eles, muito diferentes. Nas figuras 3.10, 3.11 e 3.12 apresentam-se 3 exemplos referentes a pedidos de informação para proceder à requisição de uma máquina de água, para saber códigos de artigos e para reparação de um relógio, respetivamente.

**De:** Loja CTT  
**Enviada:** Sexta-feira, 31 de Agosto de 2018 17:05  
**Para** Departamento da GSL  
  
**Assunto:** Material incompleto  
  
Boa tarde,  
  
Foram requisitadas 20 canetas e 10 borrachas, como indicado na guia. No entanto, apenas foram rececionadas 10 canetas. Aguardo informações.

Figura 3.9 - Reclamação relacionada com guias pendentes

**De:** CDP  
**Enviada:** Quarta-feira, 12 de Junho de 2019 16:19  
**Para:** Departamento da GSL  
**Assunto:** Máquina de água  
  
Boa tarde,  
  
Estamos a tentar requisitar uma máquina de água com o código indicado, mas não está disponível no e-compras.]

Figura 3.10 - Pedido de Informação para requisição

**De:** Loja CTT  
**Enviada:** Quinta-feira, 23 de Maio de 2019 19:00|  
**Para:** Departamento da GSL  
**Assunto:** Pedidos de códigos

Boa tarde,

Seria possível indicar-me os códigos dos produtos em anexo, por favor?

Figura 3.11 - Pedido de Informação para códigos de artigos

**De:** Loja CTT  
**Enviada:** Quarta-feira, 24 de Abril de 2019 9:33  
**Para:** Departamento da GSL  
**Assunto:** Reparação do relógio e display

Bom dia colegas,

Serve o presente e-mail para pedir reparação do relógio da sala de público e de um dos display's da vidraça que dá para a rua.

Figura 3.12 - Pedido de Informação para reparação

Como se constata pelo conteúdo das 3 figuras, a mensagem das reclamações são muito diferentes. No primeiro caso (figura 3.10), o operador de loja pretende requisitar um artigo que não está disponível na plataforma de requisições das lojas, o e-compras. Isto é, existem artigos que não estão disponíveis para requisição sem uma prévia autorização. É, portanto, necessário fazer solicitação ao departamento da GSL que, por sua vez averigua a viabilidade da autorização. Se for aceite, o artigo pedido fica então disponível no e-compras apenas para a loja que pretende fazer a requisição.

No segundo caso (figura 3.11), o operador da loja espera apenas obter informação quanto aos códigos internos dos artigos.

Por fim, no terceiro caso (figura 3.12), é feito um pedido de reparação de material danificado. Também estes casos são afetos ao departamento da GSL, uma vez que permitem aferir indicadores de desempenho dos fornecedores.

Quanto às fases do processo, estes são categorizados em 4 estados:

1. Em análise
2. A aguardar resposta CTT Expresso
3. A aguardar resposta cliente
4. Concluído

Esta categorização ajuda os operadores a fazerem o acompanhamento do processo uma vez que podem consultar o seu estado, isto é, se está a ser tratado e a aguardar resposta, ou se, por outro lado, já se encontra concluído e apto a ser arquivado. Na figura 3.13 apresenta-se o exemplo de um Pedido de Informação, criado em 6 de março de 2017 através de uma Tarefa, que se encontra tratado e finalizado porque o campo fase do processo se encontra preenchido com o estado “4 – Concluído”.

The screenshot shows a software interface for managing requests. The title bar indicates 'Cartaz A4 - Cartão Crédito 17%'. The menu bar includes options like 'Ficheiro', 'Reclamações', 'Inserir', 'Formatar Texto', 'Rever', 'Programador', 'Ajuda', and 'Diga-me o que pretende fazer'. The main form area contains the following fields:

- Numero do Processo:** 1 104
- Guia Devolução:** (empty)
- Guia Remessa:** (empty)
- Assunto:** Cartaz A4 - Cartão Crédito 17%
- Contacto Cliente:** (empty)
- Tipo de Processo:** 5 - Pedidos de Informação
- Fase do Processo:** 4 - Concluído
- Criado:** 06/03/2017
- Alterado:** 08/03/2017
- Alterado por:** FORNECIMENTOS LOGÍSTICA
- Atribuído a:** Gonçalo Aguiar
- Numero Antigo:** 1104

At the bottom, there are two email icons with the text 'FW: Cartaz A4 - Cartão Crédito...'.

Figura 3.13 - Exemplo de processo tratado e arquivado

As Tarefas que são criadas permitem alimentar uma base de dados (Figura 3.14) na aplicação Outlook onde, através de filtros de pesquisa direcionados para o que se pretende analisar, é possível determinar indicadores, realizar análises e rastrear processos. Assim, permite ao departamento da GSL um controlo centralizado de todas as reclamações internas relacionadas com a gestão dos stocks e a logística do Grupo CTT.

CC	NUMERO DO PROCESSO	ASSUNTO	FASE	GU	GUIA DEVO	TIPO D	CRIADO	ATRI	MODIFICADO POR
	6151246	2318	Microndas	1 - Em...	cdp3100@...	5 - Ped...	qua 20/07/2016 10...	Gonç...	qui 30/06/2016 1...
	8810390	2315	Produtos danificados- Euro	3 - A a...	lj.santacruz...	5 - Ped...	qua 20/07/2016 16...	Gonç...	sex 01/07/2016 1...
	8810390	2315	Produtos danificados- Euro	3 - A a...	lj.santacruz...	5 - Ped...	qua 20/07/2016 10...	Gonç...	sex 01/07/2016 1...
	8810582	2314	0002340888	3 - A a...	lj.moscavid...	5 - Ped...	qua 20/07/2016 16...	Gonç...	sex 01/07/2016 1...
	8810582	2314	0002340888	3 - A a...	lj.moscavid...	5 - Ped...	qua 20/07/2016 10...	Gonç...	sex 01/07/2016 1...

Figura 3.14 - Base de dados de processos de reclamação do departamento da GSL

Analisando a figura 3.14, são visíveis 10 colunas diferentes com os seguintes títulos: CC (Centro Orçamental); Número do processo; Assunto; Fase do processo; Guia de Material; Guia de Devolução; Tipo de processo; Data de Criação; e, por fim, Data de Modificação. Adicionalmente, existe uma barra de pesquisa no topo, permitindo encontrar determinado processo de forma prática e simples. Por exemplo, é possível organizar os processos que se encontram na Fase de Análise, dando prioridade na resolução destes, ou simplesmente para dar como Concluído um processo em específico que esteja resolvido.

### 3.4.4 Análise de dados relativos a reclamações

Através da base de dados de processos de reclamações internas do departamento da GSL, é possível aceder em qualquer momento ao histórico de processos dos últimos anos. Esta flexibilidade na análise de valores permite perceber a evolução dos vários tipos de reclamação ao longo dos anos, bem como a sua relevância em cada ano. Adicionalmente, estes valores são importantes para se tirar conclusões sobre qual deve ser o foco da organização na redução destes números, isto é, na melhoria da qualidade prestada ao cliente interno final e ao consumidor. A tabela 3.1 apresenta o número de processos de reclamações internas do departamento da GSL por tipologia nos últimos 5 anos.

Tabela 3.1 - Quantidade de processos de reclamações internas nos últimos 5 anos

Tipo de Processo	2015		2016		2017		2018		2019 (até 22/03)		Total de processos	
1 - Divergências de Quantidades (Fornecedor)	444	12%	881	12%	444	8%	423	9%	88	8%	2280	10%
2 - Divergências de Quantidades (Ctt Expresso)	807	21%	1539	21%	1258	23%	1397	28%	279	26%	5280	23%
3 - Atrasos Fornecimentos	194	5%	422	6%	175	3%	229	5%	31	3%	1051	5%
4 - Guias Pendentes	38	1%	36	0%	22	0%	49	1%	9	1%	154	1%
5 - Pedidos de Informação	2349	61%	4401	60%	3486	65%	2855	58%	649	61%	13740	61%
Total	3832		7279		5385		4953		1056		22505	

Analisando os valores da tabela 3.1, em 2016 houve, aproximadamente, o dobro dos processos de 2015. Nos anos seguintes houve uma tendência regressiva nos valores. Considerando o impacto de cada tipo de reclamação em cada ano, verifica-se que não existe uma grande variação em termos percentuais durante o período analisado. Isto é, apesar da variabilidade dos processos abertos em cada ano, o impacto de cada tipo de reclamação é aproximadamente semelhante. Por exemplo, os

“Pedidos de informação” variam entre 58% dos processos abertos (em 2018) e os 65% (em 2017). Ainda em relação aos Pedidos de Informação, estes representam a maior parte dos processos abertos ao longo dos últimos anos. Como foi referido, é nesta categoria que se incluem todos os processos abertos que não se enquadram em nenhum dos restantes tipos. Têm um impacto anual na ordem dos 61%. Por outro lado, as reclamações do tipo “Guias Pendentes” têm muito pouco impacto na organização, com cerca de 1%, seguido pelos “Atrasos Fornecimentos”, com 5%. No total, estes dois tipos de reclamação não representam mais do que 6% de processos abertos nos últimos anos.

Por fim, as Divergências de Quantidades, tanto de Cliente como de CTT Expresso, representam uma parte significativa no conjunto dos processos, representando cerca de 33% do total de reclamações. A figura 3.15, reforça o referido através da representação de gráficos de evolução dos processos de reclamações internas do departamento d GSL.

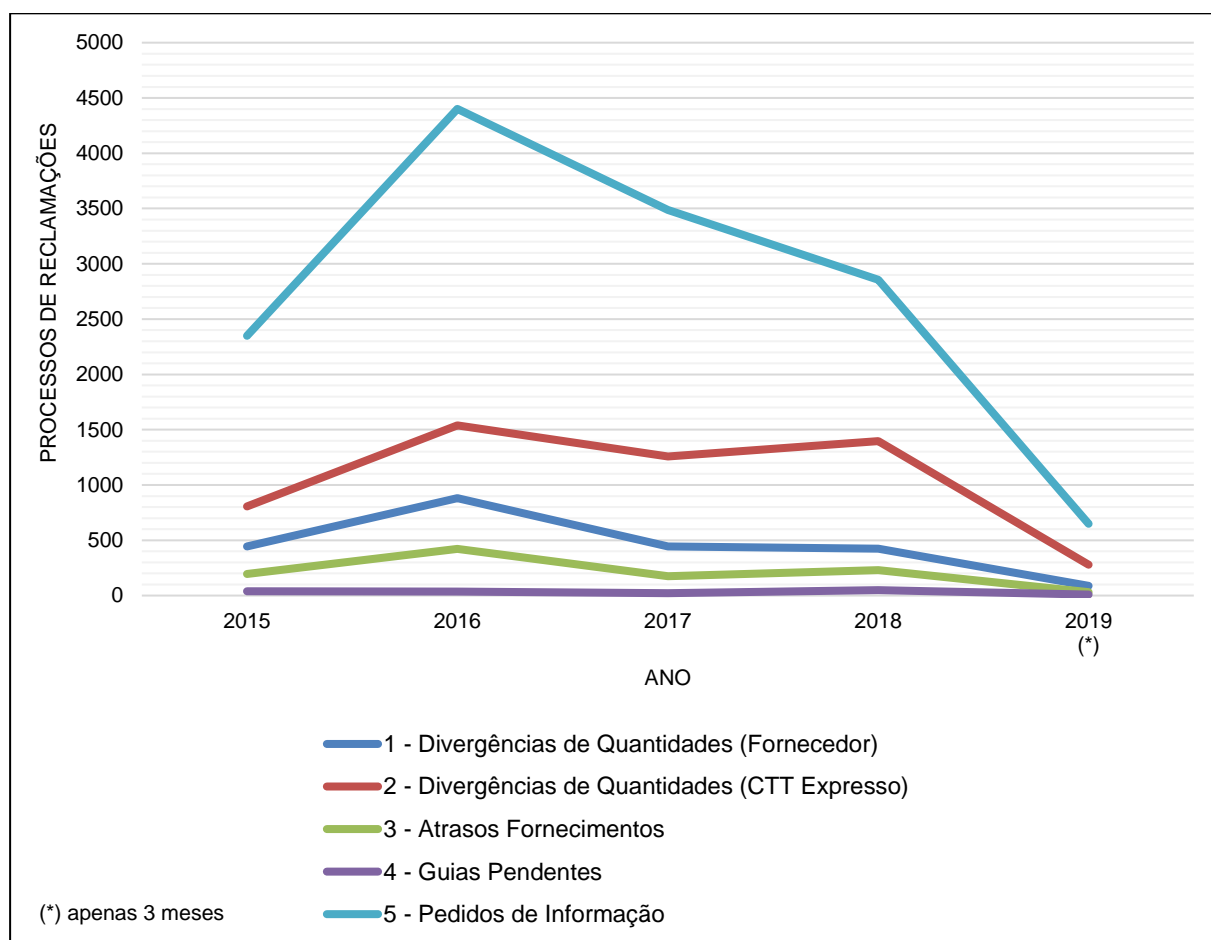


Figura 3.15 - Evolução dos processos de reclamações internas do departamento da GSL

### 3.4.5 Tempo médio de tratamento de reclamações

Com base nos valores da tabela 3.1, é possível calcular o tempo que em média é despendido em cada processo. Como foi referido na secção 3.4.2, atualmente estão 1,5 operadores dedicados ao tratamento

e análise destas reclamações, sendo o turno de cada operador composto por 8 horas de trabalho. Para o cálculo do tempo médio despendido no tratamento e análise de cada processo, usou-se a equação (1).

$$\text{Tempo despendido por processo} = \frac{\text{Dias úteis} \times \text{Número de operadores} \times \text{Número de horas por dia}}{\text{Total de processos}} \quad (1)$$

Assim, utilizando os valores retirados da base de dados do Outlook, foram calculados os tempos médios despendidos por processo por ano (tabela 3.2).

Tabela 3.2 - Tempo médio despendido por processo

	2015	2016	2017	2018	2019 (até 22/03)
Número total de processos	3832	7279	5385	4953	1056
Dias úteis	252	251	250	252	58
Número de operadores	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Número de horas por dia de trabalho	8	8	8	8	8
Tempo médio despendido por processo (minutos)	47	25	33	37	40

Nos cálculos apresentados considera-se que a resolução de cada tipo de reclamação requer o mesmo tempo. De facto, através de conversas informais com os operadores e com a responsável do departamento, foi possível obter a informação de que o tempo despendido com cada processo, independentemente do seu tipo, seria aproximadamente igual. A variação que existe no tempo de resolução de cada processo está relacionada apenas com a sua complexidade e não com o seu tipo. Em processos mais simples, basta serem trocados 3 e-mails para que o processo fique concluído, nomeadamente e-mail inicial da loja para o departamento da GSL com a reclamação; respetiva análise e e-mail de resposta com o tratamento; e, por fim, um e-mail de confirmação da loja em como o problema está resolvido, permitindo ao operador dar o processo como concluído. Por vezes, para processos mais complexos, é necessário solicitar mais informações à loja que faz a reclamação para que as situações irregulares possam ser analisadas e tratadas corretamente. Na figura 3.16 apresenta-se o fluxograma geral representativo do processo de tratamento de reclamações, independentemente do seu tipo.



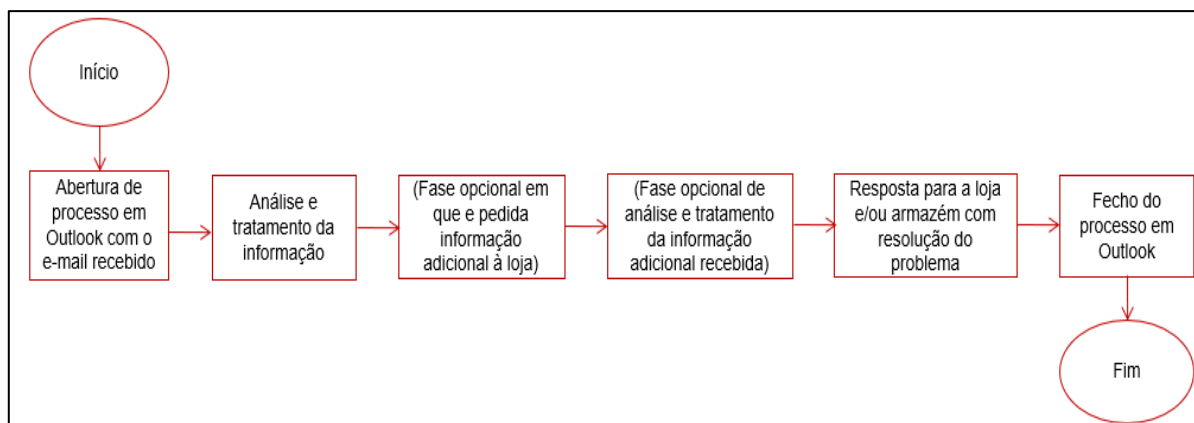


Figura 3.16 - Fluxograma do processo de tratamento de reclamações

Ainda que tenha sido validado pela responsável do departamento e pelos próprios operadores que o tempo de tratamento de cada reclamação é independente do seu tipo e aproximadamente o mesmo, foi feita uma validação adicional. Para tal, foram acompanhados vários processos e feitas medições para cada um deles. As medições não foram realizadas de forma contínua, uma vez que o processo não depende apenas do departamento. Isto é, não foi possível medir sem parar o cronómetro desde o início do processo até ao término do mesmo. Como já foi referido, a análise e tratamento de reclamações poderá requerer informações adicionais ou de terceiros (também facultadas via e-mail) estando sempre o processo dependente da demora das respostas para que se possa fazer o tratamento ou concluir o mesmo. Assim, para obter o tempo total despendido por processo, as atividades descritas no fluxograma da figura 3.16 foram organizadas em 3 fases. A fase inicial inclui a abertura do processo com a informação recebida, análise e tratamento. Existe uma fase intermédia, por vezes inexistente, em que é pedida e analisada informação adicional. Por fim, na última fase, é enviada uma resposta à loja com a resolução do problema, dando por concluído o processo em Outlook (figura 3.17). Desta forma, foi possível medir cada fase, somando de seguida o tempo correspondente a cada fase e obtendo assim o tempo total despendido com o processo para a amostra.

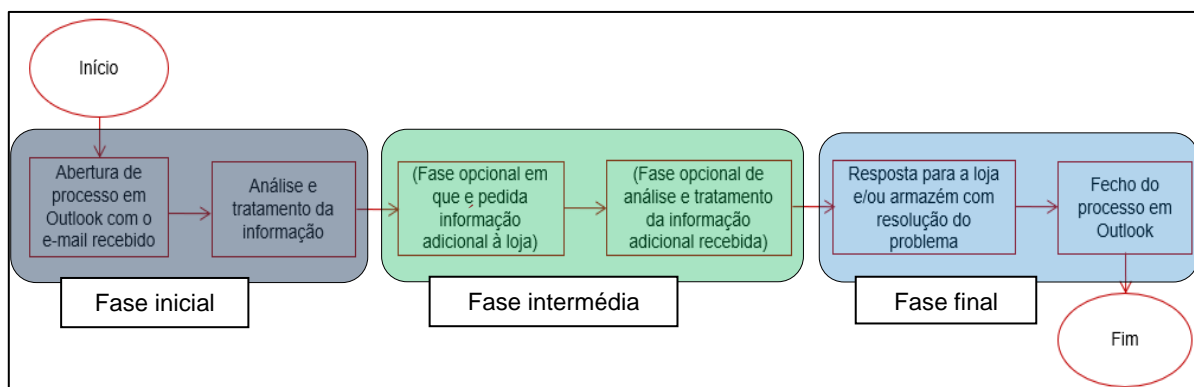


Figura 3.17 - Fluxograma do processo de tratamento de reclamações dividido nas 3 fases

Na tabela A 1 do Anexo I são apresentadas as medições realizadas para cada fase de cada processo, bem como o total de tempo despendido por processo. No gráfico de barras que se apresenta na figura 3.18, é possível constatar alguma variabilidade no que respeito ao tempo total despendido com o processo.

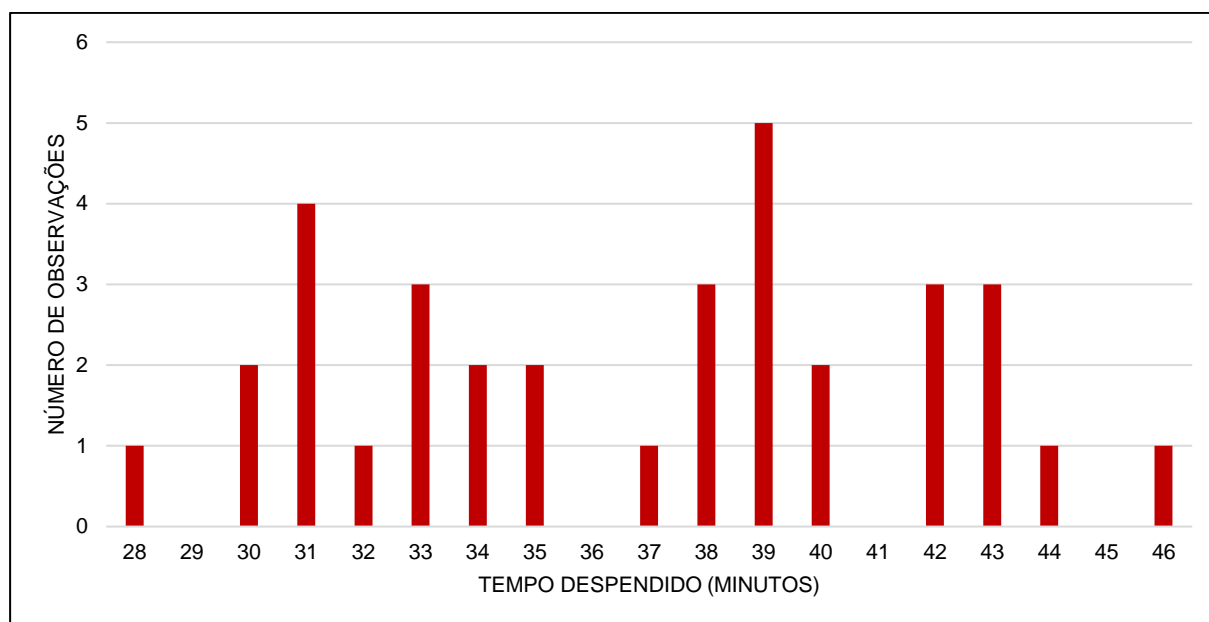


Figura 3.18 - Tempo despendido por processo da amostra

Para a amostra de 34 medições o valor da média é de 37,0 minutos e o desvio padrão é de 4,8 minutos. Estes valores são da mesma ordem de grandeza dos apresentados na tabela 3.2, pelo que podem servir de validação e de reforço

### 3.5 Síntese do capítulo

Neste capítulo começou por se contextualizar o Grupo CTT no mercado atual, bem como a sua evolução. Atualmente os CTT – Correios de Portugal S.A. operam em três segmentos: Correio e Soluções de Negócio, Serviços Financeiros e Serviços de *Courrier* (correio urgente e mercadorias). Apresentou-se também a sua estrutura organizacional para compreender onde se enquadra o Departamento de Gestão de Stocks e Logística, o qual reporta diretamente ao Conselho de Administração da organização, dada a sua relevância para todo o Grupo. Algumas das responsabilidades do departamento da GSL são definir políticas de gestão de stocks, reduzir o custo de posse de stock, elaborar planos de compra, controlar os níveis de serviços dos fornecedores, otimizar as políticas de reaprovisionamento de perdas/inutilizações e redução de diferenças de inventário. Este departamento é composto por 11 colaboradores, dos quais 9 se encontram no edifício

principal do Grupo. A cadeia de fornecimento do Grupo é composta por 5 entidades principais: fornecedores, armazém, departamento da GSL, Lojas (que atuam como cliente interno) e clientes.

Uma das atividades do departamento da GSL é a gestão e tratamento de reclamações internas ao nível da logística e gestão de stocks, atribuída a 1,5 operadores. Esta atividade tem como principais objetivos a garantia de que as trocas de material dentro do Grupo estão de acordo com a informação registada informaticamente, bem como a reparação de equipamentos ou monitorização do cumprimento dos prazos de entrega por parte de armazém e fornecedores. Para uma gestão flexível e adaptada às necessidades do departamento, foi adaptada a funcionalidade Tarefa do Outlook. É com esta funcionalidade que são criados os processos de reclamação. Em cada um são registadas informações tais como a Guia de material, Tipo de processo ou a Data de criação. Esta forma de gerir as reclamações permite que seja criada uma base de dados dentro do Outlook, que por sua vez permite que a consulta de cada processo seja feita de forma flexível e prática. Para cada processo, e consoante necessário para a resolução do problema, são trocados e-mails entre os operadores do departamento da GSL, as lojas, o armazém ou os fornecedores.

Foi também analisado o número de processos de reclamações internas do departamento da GSL nos últimos 5 anos, o que permitiu perceber que o impacto que cada tipo de reclamação tem anualmente é aproximadamente o mesmo. Para além do referido, foi possível perceber que os “Pedidos de Informação” são o tipo de reclamação com o maior impacto, seguido pelas “Divergências de quantidades (CTT Expresso)” e “Divergências de Quantidades (Fornecedor)”. Através do número total de processos em cada um dos últimos 5 anos, foi possível estimar o tempo médio despendido por processo. Estes valores foram validados com a responsável do departamento da GSL, bem como através de diversas medições realizadas aos operadores responsáveis pelo processo. Conclui-se que o tempo médio despendido por processo é de 37,0 minutos, com um desvio padrão de 4,8 minutos.

No capítulo IV será apresentado o trabalho desenvolvido no âmbito deste departamento para o processo de tratamento de reclamações. Será apresentada uma solução de automatização do processo de tratamento das reclamações internas ao nível das divergências de quantidades, quer por parte do fornecedor quer do armazém do Grupo CTT. Será aplicada a metodologia abordada na revisão da literatura. Com este caso de estudo será possível ilustrar as potencialidades que existem na automatização não só ao nível de poupança de FTE's, mas também na salvaguarda perante o erro humano e, consequentemente, redução de custos.



## 4 Restruturação e automatização do processo

Neste capítulo são apresentadas as reestruturações feitas ao processo de gestão e tratamento de reclamações ao nível da logística e gestão de *stocks*, bem como o desenvolvimento do *robot* que desempenhará os Tipos de processo Divergências de Quantidades (Fornecedor) e Divergências de Quantidades (CTT Expresso).

Relativamente à reestruturação do processo, começa-se por abordar a viabilidade de automatização dos diferentes Tipos de processo. Após a seleção dos Tipos de processo a automatizar, é apresentado o seu mapeamento e a reestruturação do processo ao nível da comunicação entre o departamento da GSL, as lojas e o armazém através da construção de um formulário para uso interno.

Relativamente ao desenvolvimento do *robot*, é feita uma análise à sua arquitetura de construção utilizando o software UiPath. São explicadas as diferentes atividades do software que foram utilizadas para reproduzir o processo manual realizado pelos 1,5 operadores do departamento da GSL. Como abordado no Capítulo 2, a implementação de *Robotic Process Automation* nas organizações é feita segundo uma metodologia bem definida, que passa por 4 fases principais. Dado que RPA já estava a ser implementada no Grupo CTT por uma consultora externa, a fase de “Planning”, onde habitualmente são definidas as oportunidades de automatização e o *software* a ser utilizado, já tinha sido realizada por esta entidade externa. Assim, e de forma a haver coerência entre todas as partes envolvidas, a metodologia sugerida previamente não é seguida na íntegra nesta dissertação. Para o processo a automatizar foi apenas realizada a reestruturação do mesmo, foi feito o desenvolvimento do *robot* e, por fim, foram feitos testes para validar se o processo era desempenhado corretamente. Isto justifica, também, a utilização do *software* UiPath, definido pela consultora como o melhor para o Grupo CTT dadas as suas características.

Finalmente, são apresentados os resultados esperados e as poupanças que advém da implementação deste *robot* em substituição do trabalho manual desempenhado pelos operadores.

### 4.1 Análise da viabilidade de automatização

No desenvolvimento desta dissertação foi proposta a automatização do processo de gestão e tratamento de reclamações do departamento de Gestão de Stocks e Logística utilizando RPA. No entanto, e como referido no Capítulo II, nem todos os processos são adequados para automatização através desta metodologia. Desta forma, foi necessário fazer uma análise detalhada do processo para perceber onde poderia ser mais vantajosa a aplicação de RPA.

No capítulo III foram apresentados os 5 Tipos de processos da gestão e tratamento de reclamações, nomeadamente Divergências de Quantidades (Fornecedor); Divergências de Quantidades (CTT

Expresso); Atrasos Fornecimentos; Guias Pendentes; e, por último, Pedidos de Informação. Com base nas características que um processo deve ter para que seja vantajosa a implementação de RPA, foi feita uma análise de cada Tipo de processo. Esta análise foi feita em colaboração com a Engenheira Luísa Alves, responsável do departamento da GSL, e os 1,5 operadores afetos ao processo.

A tabela 4.1 apresenta, de forma sucinta, a análise feita às características de cada Tipo de processo, tendo sido utilizados apenas 3 níveis possíveis para cada característica (“Sim”, “Significativo” e “Não”). Esta classificação é suficiente para perceber o potencial de automatização de cada Tipo de processo.

Tabela 4.1 - Análise às características dos Tipos de processos

	<b>Divergências de Quantidades (Fornecedor)</b>	<b>Divergências de Quantidades (CTT Expresso)</b>	<b>Atrasos Fornecimentos</b>	<b>Guias Pendentes</b>	<b>Pedidos de Informação</b>
<b>Julgamento humano?</b>	Não	Não	Significativo	Significativo	Significativo
<b>Acede a múltiplos Sistemas?</b>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Poucas exceções?</b>	Sim	Sim	Significativo	Significativo	Não
<b>Elevado nível de serviço?</b>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Custo manual elevado?</b>	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo
<b>Volume transacional elevado?</b>	Significativo	Significativo	Não	Não	Sim
<b>Processo standardizado ?</b>	Não	Não	Não	Não	Não
<b>Rotineiro?</b>	Sim	Sim	Significativo	Significativo	Não
<b>Manual?</b>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Regras de decisão pré-definidas?</b>	Sim	Sim	Significativo	Significativo	Não
<b>Elevada probabilidade de erro humano?</b>	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo	Significativo

Na análise da tabela 3.1 foi evidenciado que os Pedidos de Informação representavam a maioria dos processos que o departamento da GSL trata. À primeira vista, seria o Tipo de processo mais indicado para automatização dado o seu volume transacional elevado. No entanto, este Tipo de processo padece de uma grande variabilidade, característica que dificulta a possibilidade de automatização. Neste caso específico, não é possível uma standardização da forma de tratamento de cada processo, visto serem todos muito díspares uns dos outros. Existe, ainda, um grau significativo de julgamento humano sendo, também, um processo caracterizado por algumas exceções.

O Tipo de processo “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” tem características que vão ao encontro do que é esperado por parte de um processo adequado para RPA. A intervenção dos operadores neste Tipo de processo não exige o seu julgamento na tomada de decisão. Isto é, este Tipo de processo pode ser descrito por regras de decisão pré-definidas. Apesar de não ser o Tipo de processo com o maior volume transaccional, pela análise da tabela 3.1 pode concluir-se que tem uma percentagem elevada. Por último, este Tipo de processo tem uma classificação negativa no que toca à sua standardização. Este aspeto, apesar de ser imprescindível para que se possa construir um *robot* de software, pode ser contornado, como apresentado mais à frente.

O Tipo de processo “Divergências de Quantidades (CTT Expresso)” é muito semelhante ao Tipo de processo “Divergências de Quantidades (Fornecedor)”. Na tabela 4.1 pode-se observar que as classificações são exatamente as mesmas quando considerando as diversas características. No entanto, este Tipo de processo tem um volume transaccional mais elevado, conforme é possível ver na figura 3.1.

O Tipo de processo “Atrasos Fornecimentos” tem um nível de julgamento humano significativo, uma vez que o tipo de tratamento nem sempre é o mesmo e varia consoante os artigos ou fornecedores em questão. É, assim, difícil de transcrever através de um só fluxograma a diversidade de reclamações que podem existir dentro deste Tipo de processo. Para além disto, e de acordo com a tabela 3.1, apenas representam 5% do volume transaccional, não se considerando expressivo.

O Tipo de processo “Guias Pendentes” é muito semelhante ao Tipo de processo “Atrasos Fornecimentos”. Na tabela 4.1 constata-se que as classificações são idênticas para as diversas características. No entanto, este Tipo de processo tem apenas uma percentagem de volume transaccional de cerca de 1%, não sendo um valor relevante para ser considerado para automatização.

Por fim, existem determinadas características utilizadas nesta avaliação cuja classificação é igual para os 5 Tipos de processo. Em todos os Tipos de processo são utilizados essencialmente 2 softwares, o SAP-ERP e o Outlook. Em alguns casos é também utilizado o *MS Excel* ou outro software de apoio. Como referido no Capítulo III, o impacto dos erros na gestão e tratamento de reclamações pode causar problemas em toda a organização. Assim, espera-se que o nível de serviço espera-se que seja elevado em todos eles. Em relação ao custo de mão de obra, é facto de que este processo não acrescenta valor à organização diretamente uma vez que o seu objetivo é a correção de erros e monitorização. Assim, considera-se que o custo com os 1,5 operadores afetos ao processo seja elevado. Nenhum dos 5 processos se encontra standardizado. O facto de as reclamações serem realizadas através de e-mail faz com que cada loja faça a reclamação de forma diferente, estando livre para introduzir as informações que considera relevantes. Por isso, para que o processo fosse standardizado a comunicação entre as entidades envolvidas devia ser feita de igual forma independentemente de quem faz a reclamação. Uma solução para a standardização das reclamações poderia ser o preenchimento de um formulário ou *template* dedicado ao problema em questão, com campos de escrita com restrições próprias com base na informação a inserir. Todos os processos são manuais e, consequentemente, têm alguma probabilidade de erro humano, como por exemplo por introdução de valores errados ou digitação de informação incorreta.

Considerando todos estes fatores, avaliou-se a viabilidade de automatização nos diferentes Tipos de processo. A tabela 4.3 apresenta as conclusões desta análise. Para simplificar os resultados, foram utilizados apenas 3 níveis (“Sim”, “Potencial” e “Não”). Para o nível “Sim” consideram-se os Tipos de processos que, podendo sofrer algumas alterações menores, estão aptos para serem automatizados. O nível “Potencial” é utilizado para processos que, apesar de no futuro poderem vir ser considerados para automatização, não são prioritários nesta fase. Por fim, o fator “Não” foi utilizado para os Tipos de processo que teriam de ser consideravelmente alterados para se proceder à sua automatização. Definiu-se também as características com maior impacto para a decisão de atribuição do nível de cada Tipo de processo.

Tabela 4.2 - Tipos de processos viáveis para automatização

	<b>Divergências de Quantidades (Fornecedor)</b>	<b>Divergências de Quantidades (CTT Expresso)</b>	<b>Atrasos Fornecimentos</b>	<b>Guias Pendentes</b>	<b>Pedidos de Informação</b>
<b>Automatizável ?</b>	Sim	Sim	Potencial	Potencial	Não
<b>Fator crítico de aceitação</b>	Descrito por regras de decisão pré-definidas	Descrito por regras de decisão pré-definidas	Variabilidade baixa e baseado em regras de decisão pré-definidas	Variabilidade baixa e baseado em regras de decisão pré-definidas	
<b>Fator crítico de rejeição</b>			Volume transaccional baixo	Volume transaccional baixo	Elevada variabilidade

Dada a elevada variabilidade dos “Pedidos de Informação”, este Tipo de processo não foi selecionado para automatização. Os “Atrasos Fornecimentos” e as “Guias Pendentes” apesar de poderem vir a ser automatizados no futuro, não justificam o investimento em automatização, dado o seu volume transaccional baixo. Por isso, concluiu-se que a automatização seria realizada para os tipos de processo “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” e “Divergência de Quantidades (CTT Expresso)”. Estes dois Tipos de processos, em conjunto, correspondem a cerca de 33% do volume total, sendo por isso relevante. O facto de ambos poderem ser descritos por regras de decisão pré-definidas fator crítico para a automatização.

## 4.2 Tratamento de divergências de quantidades

No Capítulo II foi referido que os softwares de RPA trabalham com base em fluxos de processo. Para a construção deste fluxo no software de RPA, deve ter-se um elevado nível de conhecimento do processo. É aconselhável, também, a construção de um fluxograma tradicional que represente na



Íntegra as atividades que os operadores desempenham no decorrer do processo, uma vez que pode evidenciar aspetos de melhoria e ajudar na construção do fluxo no software de RPA.

Após a seleção dos Tipos de processo “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” e “Divergência de Quantidades (CTT Expresso)” para automatização, foi necessário um acompanhamento do dia-a-dia dos 1,5 operadores responsáveis por realizar o processo. O objetivo era perceber em detalhe quais as diferentes possibilidades de tratamento de uma reclamação destes tipos para que pudesse ser construído um fluxo de processo que contemplasse as diferentes formas no tratamento.

Como referido no Capítulo III, as “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” e “Divergência de Quantidades (CTT Expresso)” estão relacionadas com erros referentes a artigos pedidos e que não foram satisfeitos ou foram fornecidos em quantidades não corretas, pelo fornecedor e armazém, respetivamente. Estes pedidos de material são elaborados/rececionados diariamente e os operadores de loja confirmam se o material que chega em determinada encomenda está de acordo com o solicitado. Esta conferência é feita comparando a informação que consta na guia de material e o material que efetivamente chegou. Por exemplo, se na guia de material consta a receção de 3 caixas de determinado artigo, é expectável que na conferência do material estejam também 3 caixas. Quando existem disparidades, o operador de loja faz uma reclamação referindo que a informação da guia não está de acordo com o material, ou vice versa.

Na abertura de um processo, os operadores do departamento da GSL que tratam as reclamações relacionadas com divergências de quantidades têm de classificar as mesmas como um dos dois Tipos de processos mencionados. Esta diferença na classificação está relacionada com a unidade de fornecimento dos artigos que é a forma como o mesmo dá entrada/saída no sistema informático. Os artigos podem ser fornecidos à unidade, caixa, rolo, pack, entre outros. Tal significa que, se um artigo tem como unidade de fornecimento o pack, e cada pack tem 5 unidades, não é possível solicitar 4 unidades do artigo. Quando é feita a requisição de 1 pack, estão automaticamente a serem requeridas 5 unidades do artigo. Por outro lado, se um artigo tem como unidade de fornecimento a unidade, o requisitante do material é livre de fazer o pedido da quantidade que quiser do material.

Apesar de o armazém do Grupo ter espaço para receber paletes, as lojas são apenas postos de venda com espaço reduzido para ter material em stock. Por isso, e como é comum em várias organizações, as paletes de artigos provenientes do fornecedor são desagregadas no armazém do Grupo. Uma paleta de um artigo pode, por exemplo, conter 30 caixas e cada caixa ter centenas de unidades do artigo.

Para fazer a classificação da reclamação em “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” ou “Divergência de Quantidades (CTT Expresso)” é necessário saber qual é a unidade de fornecimento do artigo. Isto permite que os operadores do departamento da GSL percebam se o erro no fornecimento é do fornecedor ou do próprio armazém. Para melhor compreensão, considere-se o exemplo de um artigo genérico cuja unidade de fornecimento é o pack, tendo cada pack 5 unidades. Assumindo que o operador de loja fez a requisição de 3 packs, quando faz a conferência do material apercebe-se que a guia de material não está de acordo com o material recebido, pelo que duas situações podem ocorrer:

o operador de loja pode ter recebido uma quantidade superior à solicitada (1) ou pode ter recebido uma quantidade menor que a solicitada (2).

Considere-se a situação em que a quantidade recebida é superior à solicitada (1). Existem então dois casos possíveis, consequentes desta situação: o operador pode ter recebido packs a mais (por exemplo, em vez de ter recebido os 3 packs solicitados, receber 4 ou 5) (1.1) ou pode ter recebido unidades a mais (por exemplo, em vez das 15 unidades solicitadas, 5 de cada pack, pode ter recebido 16 ou 17) (1.2). Atentando no primeiro caso, em que se recebem mais packs do que os solicitados, o erro é atribuído ao armazém, sendo classificado como “Divergências de Quantidades (CTT Expresso)”. Como as paletes são desagregadas no armazém, é dada entrada informática de uma palete no sistema. No entanto, este artigo é expedido como packs. Assim, se o operador de loja identifica a receção de mais packs do que os que foram solicitados, é porque existiu um erro por parte do armazém ao colocar 4 ou 5 packs na expedição, em vez dos 3 packs solicitados. Analisando o segundo caso, em que se recebem mais unidades do que as solicitadas, o erro é atribuído ao fornecedor, sendo classificado como “Divergências de Quantidades (Fornecedor)”. Se o operador de loja dá conta de mais unidades do que a solicitadas, apesar de ter recebido os 3 packs, é porque 1 ou mais packs não tinham apenas 5 unidades em cada um, mas mais. O armazém do Grupo não tem interferência na composição dos packs, uma vez que se limita a desagregar a palete. Estes packs de 5 unidades são agregados pelo fornecedor, que, por lapso, terá colocado mais unidades em determinados packs do que o suposto.

Analisando a segunda situação em que é recebida uma quantidade inferior à solicitada (2), também aqui existem dois casos possíveis, consequentes desta situação: o operador pode ter recebido packs a menos (por exemplo, em vez de ter recebido os 3 packs solicitados, receber 1 ou 2) (2.1) ou ter recebido unidades a menos (por exemplo, em vez das 15 unidades solicitadas, 5 de cada pack, ter recebido 14 ou 13) (2.2). Atentando no primeiro caso, o erro é atribuído ao armazém, sendo classificado como “Divergências de Quantidades (CTT Expresso)”. Como explicado para o caso em que são recebidos packs a mais, existiu um erro do armazém ao colocar 1 ou 2 packs na expedição, em vez dos 3 packs solicitados. Analisando o segundo caso, o erro é atribuído ao fornecedor, sendo classificado como “Divergências de Quantidades (Fornecedor)”. Se o operador de loja dá conta de menos unidades do que as solicitadas, apesar de ter recebido os 3 packs, é porque 1 ou mais packs não tinham 5 unidades em cada um, mas menos. O armazém do Grupo não tem interferência na composição dos packs e assim sendo, deveriam ter sido colocadas menos unidades em determinados packs do que o suposto.

A figura 4.1 representa os 4 casos descritos relacionados com o exemplo em que se considerou um artigo genérico cuja unidade de fornecimento é o pack, sendo cada pack composto por 5 unidades. Na figura inclui-se também a classificação quanto ao Tipo de processo.

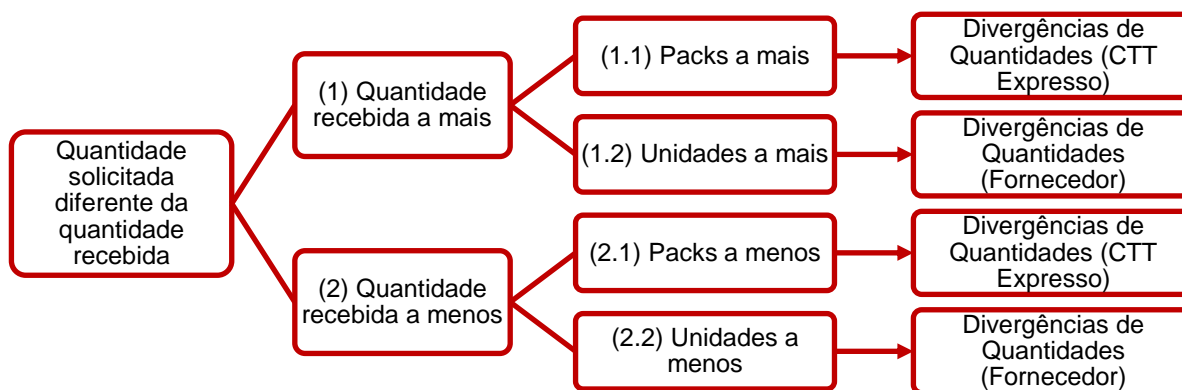


Figura 4.1 - Os 4 casos de divergências de quantidades para o exemplo descrito

Quando existe uma reclamação relacionada com divergências de quantidades, ela está sempre relacionada com um dos 4 casos apresentados. Para cada um dos 4 casos, o tratamento é diferente.

No caso em que é recebido um número de artigos superior ao solicitado e coerente com a unidade de fornecimento (para o exemplo utilizado, packs a mais) (1.1) é criada uma guia (fictícia) Armazém – Loja para o artigo em excesso. Esta guia é criada no armazém e enviada à loja e indica a saída do artigo enviado em excesso. Na realidade não está a ser enviado material, mas apenas a dar saída no armazém do material que, por lapso, já foi enviado. Assim, a loja poderá dar entrada do artigo recebido em excesso, acertando as suas existências. Da mesma forma, o armazém poderá dar saída do pack que enviou a mais.

Quando a quantidade em excesso do artigo não é coerente com a unidade de fornecimento (para o exemplo utilizado, unidades a mais) (1.2) é feito o envio das unidades em excesso por correio registado para o armazém, uma vez que a unidade de fornecimento do artigo é diferente da unidade de fornecimento do material que chegou à loja em excesso, não é possível a criação da guia porque o sistema simplesmente não permite que se crie uma guia com uma unidade de fornecimento que não é a utilizada. Para o exemplo descrito, não seria possível a criação de uma guia (fictícia) Armazém – Loja com 1 ou 2 unidades a mais, visto que o artigo é fornecido aos packs. Assim, a loja que recebe as unidades excedentes pode fazer a devolução dessas unidades ao armazém, acertando as existências.

No caso em que é recebida uma quantidade de artigos inferior à solicitada e coerente com a unidade de fornecimento (para o exemplo utilizado, packs a menos) (2.1), o armazém envia à loja a quantidade em falta. Este envio é feito por correio registado para a loja e não inclui uma guia de material. A razão pela qual isto acontece é que na guia onde foi detetado o erro, já existe referência de que o material em falta foi enviado, quando na verdade isso não aconteceu. Assim, a loja pode dar entrada da guia original, ainda que incorreta, pois os artigos em falta serão enviados mal seja feita a notificação do erro por parte do departamento da GSL. Para o exemplo utilizado, a loja daria entrada dos 3 packs, ainda que só tivesse recebido 1 ou 2, e o armazém enviaria por correio registado os packs que não foram entregues.

Quando a quantidade do artigo em excesso não é coerente com a unidade de fornecimento do mesmo (para o exemplo utilizado, unidades a menos) (2.2) é feita a devolução informática das unidades em falta porque a unidade de fornecimento do não permite o envio dessa quantidade. Para o exemplo descrito, não seria possível o envio de 1 ou 2 unidades, visto que o artigo é fornecido em packs. Desta forma, a loja dá entrada dos 3 packs que corresponde a 15 unidades, mas devolve informaticamente as unidades que não recebeu. Através de uma transação específica. Assim, é possível monitorizar as falhas do fornecedor no que respeita ao envio do seu material ao armazém.

A tabela 4.3 resume os 4 casos de divergências de quantidades possíveis, bem como a resolução adotada pelo departamento da GSL para solucionar cada caso.

Tabela 4.3 - Tratamento de divergências de quantidades

	Problema	Resolução
<b>Divergência quantidades (Fornecedor)</b>	<b>1.2</b> Quantidade fornecida superior à quantidade encomendada	Envio das unidades em excesso por correio registado
	<b>2.2</b> Quantidade fornecida inferior à quantidade encomendada	Devolução informática das unidades em falta
<b>2. Divergência quantidades (CTT Expresso)</b>	<b>1.1</b> Quantidade fornecida superior à quantidade encomendada	Criada guia Armazém – Loja para o artigo em excesso
	<b>2.1</b> Quantidade fornecida inferior à quantidade encomendada	Envio sem guia em correio registado

### 4.3 Mapeamento do processo

Após o conhecimento detalhado do processo e do tratamento que é feito nas reclamações do tipo “Divergências de Quantidades (CTT Expresso)” ou “Divergências de Quantidades (Fornecedor)”, o mapeamento do processo foi subdividido em dois fluxogramas (figuras 4.2 e 4.3). No primeiro apresentam-se as diferentes etapas que compõe o tratamento de reclamações quando a quantidade recebida é superior à solicitada. No segundo, expõem-se as etapas que compõe o tratamento de reclamações quando a quantidade recebida é inferior à solicitada. O mapeamento do processo inclui não só as atividades desempenhadas pelos operadores do departamento da GSL, como também identifica o fluxo de informação entre o departamento e a loja ou o armazém.

Em ambos os fluxos, o processo tem início com a deteção de erro na guia de remessa ou guia de material. A loja envia um e-mail a notificar o departamento da GSL da situação representa uma reclamação. Neste e-mail o operador de loja inclui dados que considera importantes, entre os quais o

número da guia, código do artigo e a quantidade). Um dos operadores do departamento da GSL, ao rececionar o e-mail, cria um processo em Outlook através da funcionalidade Tarefa. É neste momento que o processo tem de ser classificado como “Divergências de Quantidades (CTT Expresso)” ou “Divergências de Quantidades (Fornecedor)”. Para tal, o operador do departamento da GSL tem de conhecer bem os artigos e as suas unidades de fornecimento. Por vezes, e dado o número de artigos com que o Grupo trabalha, tem de recorrer ao SAP-ERP para confirmar em sistema estes dados. Até esta fase o processo é idêntico, independentemente da quantidade divergente ser superior ou inferior à solicitada. De seguida, e para poder tomar a decisão de como proceder, o operador do departamento da GSL tem de saber responder a duas questões principais:

1. A quantidade do artigo que foi enviada está em excesso ou em falta relativamente à solicitada?
2. A unidade de fornecimento do artigo é igual à unidade de fornecimento do artigo em excesso/falta?

Se existiu o envio de quantidade em excesso e a unidade de fornecimento não é a mesma, o operador do departamento da GSL responde ao e-mail da loja a solicitar o envio das unidades em excesso, por correio registado, para o armazém (1.2). Por sua vez, a loja faz o envio do material ao armazém e responde ao operador do departamento da GSL com o número do registo de envio. O processo termina com o reencaminhamento do e-mail da loja para o armazém por parte do departamento da GSL. Desta forma, o armazém fica a par de que irá receber determinada quantidade do artigo que foi enviado em excesso. O processo é então fechado no Outlook.

Por outro lado, se a quantidade enviada for em excesso, mas a unidade de fornecimento for a mesma (1.1), é enviado um e-mail ao armazém com o pedido de elaboração de uma guia Armazém-Loja referente à quantidade do artigo enviado em excesso. Por sua vez, o armazém cria a guia Armazém-Loja e informa o departamento da GSL do número da mesma. Depois, o departamento da GSL reencaminha o e-mail do armazém para a loja e fecha o processo no Outlook. Desta forma, a loja fica a par de que deve inserir informaticamente o número da guia que é fictícia e que foi criada para acertar as suas existências.

Se existiu o envio de quantidade insuficiente e a unidade de fornecimento não é a mesma, o operador do departamento da GSL responde ao e-mail da loja a solicitar a devolução informática do material em falta (2.2). Por sua vez, a loja procede à devolução informática e informa o departamento da GSL do número da guia de devolução através de e-mail. Este e-mail é reencaminhado para o armazém que faz validação da guia e responde ao departamento da GSL a confirmar a aceitação da devolução. O processo termina, sendo fechado no Outlook. Por outro lado, se a quantidade enviada for em falta, mas a unidade de fornecimento for a mesma (2.1), é enviado um e-mail ao armazém com o pedido de envio do material em falta para a loja, por correio registado. Por sua vez, o armazém responde ao e-mail do departamento da GSL informando o número do envio por correio registado que é reencaminhado para

a loja, sendo encerrado o processo em Outlook. A loja fica assim a par de que irá receber a quantidade em falta com o número de registado informado por e-mail.

As figuras 4.2 e 4.3 representam, através de um fluxograma, as situações a tratar e os respetivos tratamentos para quantidades enviadas em excesso e em falta, respetivamente. Como se pode constatar, há uma série de atividades que são levadas a cabo por 3 entidades: a loja CTT, o departamento da GSL e o armazém.

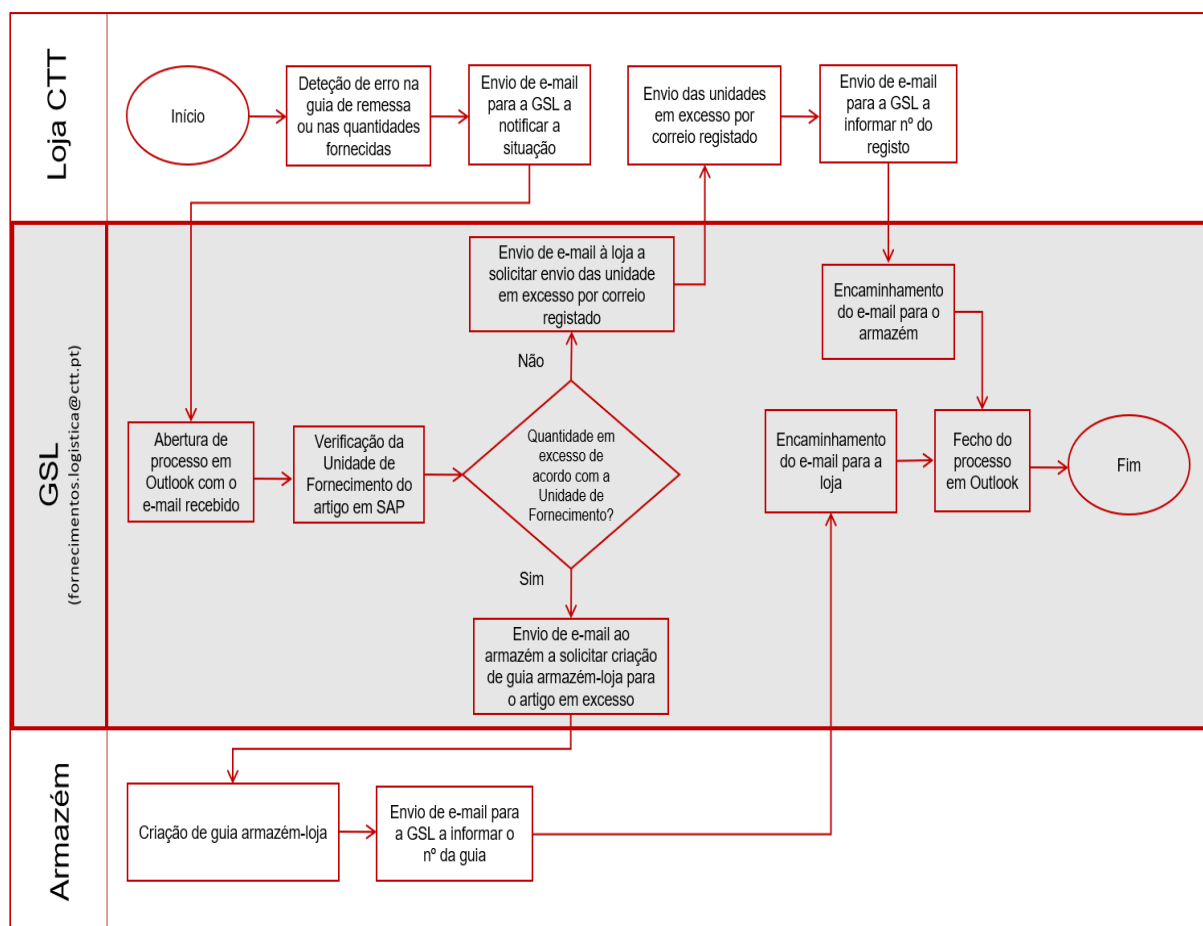


Figura 4.2 - Mapeamento do processo para quantidades enviadas em excesso

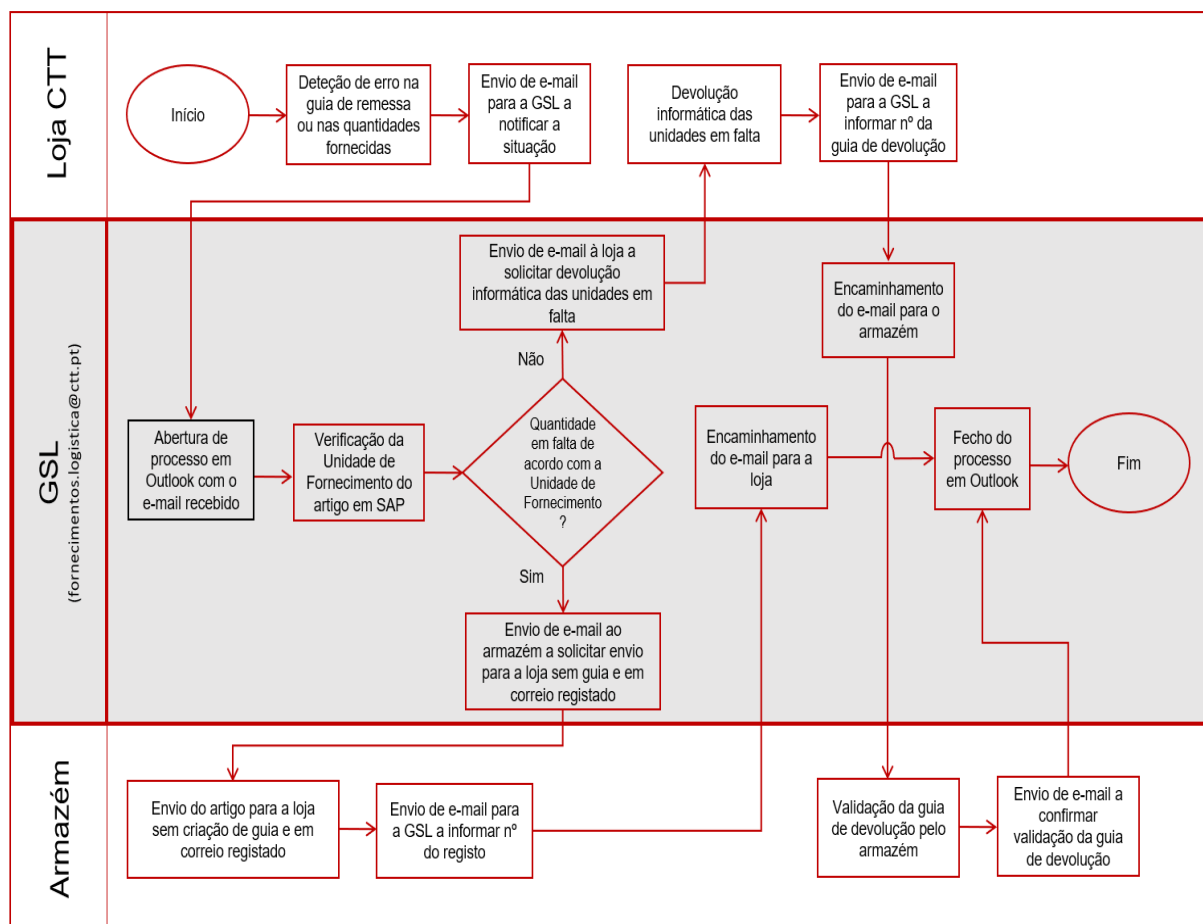


Figura 4.3 - Mapeamento do processo para quantidades enviadas em falta

#### 4.4 Standardização do processo

A principal característica que reduz o potencial de automatização dos Tipos de processo “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” e “Divergência de Quantidades (CTT Expresso)” é o facto de não se encontrarem standardizados. No Capítulo III foram apresentados alguns e-mails com reclamações. Foi possível perceber que a informação não é apresentada de forma concisa e organizada. Adicionalmente, os operadores de loja, ao escreverem o e-mail com a reclamação, podem até esquecer-se de incluir informações que poderão ser importantes para o tratamento da reclamação. Consequentemente, isto poderá levar a um aumento do tempo de tratamento da reclamação.

Para que o tratamento da reclamação possa ser desempenhado pelo *robot* de software, é necessário garantir que lhe chega toda a informação relevante para o tratamento da reclamação. A informação não pode chegar de forma desorganizada ou incompleta. É necessário garantir que os operadores de loja preenchem a informação necessária e de forma concisa. Para tal, considerou-se o desenvolvimento de um formulário que pudesse ser utilizado pelos operadores de loja nos momentos em que necessitassem de fazer reclamações de um destes dois Tipos de processo. Desta forma, seria possível inserir informações, tais como o número da guia de material ou o código do artigo, em campos

previamente estabelecidos. Estes campos conteriam informações que seriam armazenadas em variáveis e utilizadas posteriormente pelo *robot* no processo de tratamento da reclamação.

#### 4.4.1 Decisão de criação de um formulário

Após se considerarem algumas hipóteses para a construção do formulário, e em conversa com a responsável do Departamento de Gestão de Stocks e Logística, decidiu-se que deveria ser desenvolvido um formulário em *Excel*. Esta decisão foi tomada considerando 2 perspetivas distintas:

- Preenchimento do formulário por parte dos operadores de loja: os operadores de loja do Grupo estão habituados a utilizar o *Excel* em diversas atividades do seu dia-a-dia, não introduzindo uma grande alteração nos seus métodos de trabalho. Adicionalmente, já existem na organização outros formulários desenvolvidos em *Excel*.
- Facilidade na recolha de informação por parte do *robot*: a utilização de uma folha de cálculo do *MS Excel* permitiria que fossem definidas células específicas para a inserção da informação relevante, garantido que o *robot* ficaria bem definido quanto às posições dessa informação.

Para a construção deste formulário recorreu-se à funcionalidade *Visual Basic for Applications* (VBA) do *Excel*, funcionalidade que permitiu o desenvolvimento de macros. Uma macro é desenvolvida através da linguagem de programação do *Visual Basic for Application* e não é mais do que uma rotina programada para desempenhar um conjunto de atividades de forma instantânea. Por exemplo, suponhamos que todos os meses um determinado operador de uma organização tem a necessidade de criar um documento de contabilidade em que são extraídos do sistema todos os clientes, bem como os respetivos valor em dívida. É possível criar uma macro que identifique os clientes com dívidas (por exemplo, quando o valor em dívida é diferente de 0) e que pinte as células respetivas a vermelho. A utilização desta macro permitirá que, mesmo que os nomes e os valores de dívida se alterem, seja sempre possível a identificação dos mesmos. As macros podem ser acionadas de diversas formas, sendo a mais comum a utilização de botões, aos quais são associadas. Isto é, ao clicar num botão que tenha determinada macro atribuída, esta é acionada, desempenhando a rotina para a qual foi programada.

Inicialmente, o objetivo era apenas criar um formulário que fosse de encontro aos dois Tipos de processos a automatizar. No entanto, foi sugerido à responsável do Departamento de Gestão de Stocks e Logística que todas as reclamações comesçassem a ser preenchidas neste formulário. Deixaria de fazer sentido preencher algumas reclamações no formulário e outras enviadas por e-mail. A possibilidade de preencher todas as reclamações no formulário permitiria não só a standardização dos Tipos de processos a automatizar, mas também a standardização da forma como todas as reclamações



chegam ao departamento da GSL. Adicionalmente, poderia ser um primeiro passo para que, no futuro, fossem automatizados os outros Tipos de processo. Assim, a sugestão de melhoria foi aceite pela responsável do departamento da GSL e foi decidido que seria implementado o “Formulário de Reclamações Internas – Gestão de *Stocks* e Logística”.

#### **4.4.2 Formulário como meio de comunicação**

Este formulário passaria a ser utilizado como meio de comunicação no que respeita a qualquer tipo de reclamação por parte das lojas. No entanto, e visto que não fazia parte dos objetivos desta dissertação, para poder criar um formulário que contemplasse os outros 3 Tipos de processos, seria necessário um conhecimento aprofundado dos mesmos para perceber qual a informação relevante a preencher pelas lojas. Assim, optou-se por adicionar apenas um campo denominado “Outra reclamação”, de texto livre. Este campo seria destinado a preencher, em forma de texto livre, as reclamações dos tipos “Atrasos fornecimentos”, “Guias pendentes” ou “Pedidos de informação”, standardizando assim a forma como a informação é enviada, independentemente do Tipo de processo.

Em conversa com a responsável do Departamento de Gestão de *Stocks* e Logística, a mesma solicitou a inclusão de duas opções adicionais: uma denomina “Troca” e outra denominada “Requisições”. A opção “Troca” está também ela relacionada com divergências de quantidades. Existem situações em que determinado material é solicitado, por exemplo no tamanho S, e chega o mesmo material, mas no tamanho L. Este é um caso em que, por um lado, estamos perante uma reclamação em que se considera não ter sido enviado o artigo solicitado, considerando como “Quantidade em falta. Por outro, é também considerado como “Quantidade em excesso” visto que recebeu um artigo que não foi pedido. O campo “Troca” viria permitir ao operador de loja mais facilmente expor o artigo que recebeu, mas que não devia ter recebido, e o artigo que não recebeu, mas que devia ter recebido. Decidiu-se também que esta opção de reclamação seria também automatizada. Assim, em vez de ser necessário o preenchimento de dois formulários de reclamação (um como “Quantidade em falta” e outro como “Quantidade em excesso”), apenas seria preenchido um. Quanto à opção “Requisições”, esta foi solicitada para permitir que existisse um local próprio onde as lojas pudessem realizar pedidos de material. Apesar de as lojas já o fazerem por e-mail, foi criado um campo de texto livre para esta opção, tal como na opção “Outra reclamação”. Desta forma seria possível expandir a utilização do formulário a outras situações com o objetivo de que o formulário fosse utilizado e desenvolvido à medida das necessidades de todos os envolvidos nos processos do departamento da GSL.

Na figura 4.4 apresenta-se a interface principal do “Formulário de Reclamações Internas – Gestão de *Stocks* e Logística”.



Figura 4.4 - Interface do “Formulário de Reclamações Internas – Gestão de Stocks e Logística”

No topo do formulário foi colocado o título do mesmo, bem como o logotipo da organização. No limite inferior do formulário foi adicionada uma frase de incentivo aos operadores de loja para ativarem a edição e o conteúdo do ficheiro (Macros). Esta informação foi adicionada pois, após testes, alguns operadores de loja referiam que não conseguiam editar ou visualizar as Macros desenvolvidas com VBA. Isto acontecia por um de dois motivos: ou não sabiam que era necessária a ativação do conteúdo (macros) e edição, ou porque não reparavam na barra amarela no topo, apresentada pelo *Excel*. Esta frase chamativa, com o fundo do texto da mesma cor que a barra que o *Excel* apresenta no topo, seria uma ajuda para estes operadores de loja.

#### 4.4.3 Criação do formulário

No início do formulário existe um campo para preenchimento do nome de quem solicita a reclamação. Abaixo existe um campo de escolha múltipla para seleção da reclamação pretendida. As opções mencionadas anteriormente encontram-se disponíveis: “Encomenda mal fornecida – Quantidade em falta”, “Encomenda mal fornecida – Quantidade em excesso”, “Troca”, “Requisições” e, por fim, “Outra reclamação”. Existe um botão de “Ok” que deve ser selecionado para validação da opção desejada. Este botão tem associada a macro “Seleção” que, consoante a opção escolhida, está programada para colar os campos de inserção de informação necessários a essa reclamação. Estes campos encontram-se numa folha auxiliar no mesmo documento. Esta segunda folha de *Excel* está oculta e protegida, sendo que apenas a chefe do Departamento de Gestão de Stocks e Logística tem acesso à mesma. Caso seja preciso adicionar opções ou fazer alterações futuras, estas serão desenvolvidas na folha auxiliar e, posteriormente, entroncadas com a interface principal do formulário. A figura 4.5 apresenta estes campos ocultos na folha auxiliar.

<b>Reclamações:</b> Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta Encomenda mal fornecida - Quantidade em excesso		
Centro Orçamental: <input type="text"/> Doc Sap: <input type="text"/> Código do artigo: <input type="text"/> Quantidade: <input type="text"/> <input type="text"/>	<b>Unidade de Fornecimento:</b> UN – Unidades BL - Blocos CX - Caixas MÇ - Maços RO - Rolo RM - Resma PL - Plano	
<b>Reclamação:</b> Troca		
Centro Orçamental: <input type="text"/> Doc Sap: <input type="text"/> Código do artigo recebido: <input type="text"/> Quantidade: <input type="text"/> <input type="text"/> Código do artigo em falta: <input type="text"/> Quantidade: <input type="text"/> <input type="text"/>	<b>Unidade de Fornecimento:</b> UN – Unidades BL - Blocos CX - Caixas MÇ - Maços RO - Rolo RM - Resma PL - Plano	
<b>Reclamação:</b> Outro problema		
Descreva aqui o seu problema... <input type="text"/>		

Figura 4.5 - Folha auxiliar oculta: campos associados a cada opção do formulário

A macro “Seleção”, associada ao botão “Ok”, está programada para copiar e colar os campos na folha principal, consoante a opção de reclamação escolhida. Isto é, suponhamos que foi escolhida a opção “Troca” na interface principal. Ao ser clicado o botão “Ok”, a macro torna a folha oculta visível, desbloqueia a mesma, copia as células correspondentes aos campos da opção “Troca” na folha oculta, cola-os na folha principal e volta a ocultar e bloquear a segunda folha. Tudo isto é feito instantaneamente. Ou seja, o utilizador do formulário não se apercebe que estes campos estão numa folha oculta ou como foi processada a Macro. Vê apenas os campos aparecer quando clica no botão “Ok”. A macro “Seleção” associada ao botão “Ok” é apresentada na figura 4.6. É de salientar que apenas se apresentam os comandos para quando a reclamação escolhida é “Encomenda mal fornecida – Quantidade em falta” e “Troca”, uma vez que é suficiente para compreender a execução da Macro.

```

Sub Seleção()

    Application.ScreenUpdating = False
    Sheets("gsl2019").Visible = True
    Dim cell As Range

    For Each cell In Range("D7")

        If cell.Value = "Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta" Then
            ActiveSheet.Unprotect
            Sheets("gsl2019").Select
            Range("F13:I23").Select
            Selection.Copy
            Sheets("Reclamações GSL").Select
            Range("C9").Select
            ActiveSheet.Paste
            Range("D9").Select
            ActiveSheet.Protect

        ElseIf cell.Value = "Troca" Then
            ActiveSheet.Unprotect
            Sheets("gsl2019").Select
            Range("F29:I39").Select
            Selection.Copy
            Sheets("Reclamações GSL").Select
            Range("C9").Select
            ActiveSheet.Paste
            Range("D9").Select
            ActiveSheet.Protect

            . . .

        ElseIf cell.Value = "" Then
            MsgBox ("Não foi selecionada nenhuma opção.")

        End If
    Next cell

    Sheets("gsl2019").Visible = False

End Sub

```

Figura 4.6 - Macro “Seleção”

#### a) Macro “Seleção”

A macro “Seleção” começa por definir o comando “Application.ScreenUpdating” como False. É este comando que fará com que a macro seja instantânea, apresentando apenas o resultado final da sua execução. De seguida, a folha auxiliar (gsl2019) fica visível para que seja possível copiar e colar os campos necessários à opção de reclamação escolhida. Foi também definida um ciclo If em que, dependendo da opção escolhida de reclamação na célula D7, serão copiados campos de inserção de informação para a folha principal do formulário. Por exemplo, se o valor da célula “D7” for “Troca”, então a folha auxiliar será desprotegida e serão copiados os campos respetivos a esta opção para a folha principal. A folha auxiliar é novamente protegida e oculta através do comando “ActiveSheet.Protect”. Na eventualidade de ter sido selecionado o botão “Ok” sem que tenha sido escolhida uma opção,

aparecerá uma mensagem no ecrã que informa o utilizador de que nenhuma opção foi selecionada. Na figura 4.7 apresentam-se os campos de inserção de informação quando é selecionado o botão “Ok” para a opção de reclamação “Troca”.

ctt Formulário de Reclamações Internas - Gestão de Stocks e Logística ctt

Nome:

Reclamação:

Centro Orçamental:

Doc Sap:

Código do artigo recebido:

Quantidade:

Código do artigo em falta:

Quantidade:

UN - Unidades  
BL - Blocos  
CX - Caixas  
MQ - Maços  
RD - Rods  
RM - Rasma  
PL - Plano

Ative a edição e o conteúdo do ficheiro na barra amarela em cima!

Figura 4.7 - Opção de reclamação “Troca”

Nos campos em que seja necessária inserir a quantidade de artigos em falta ou recebidos em excesso, existe um campo adicional em que é solicitada a unidade de fornecimento desses artigos. Esta informação é o que permitirá responder à questão “A unidade de fornecimento do artigo é equivalente à unidade de fornecimento do artigo em excesso/falta?”. Consequentemente, é também através deste campo que será possível ir de encontro à regra de decisão apresentada em cada um dos fluxogramas de processo das figuras 4.2 e 4.3, já apresentadas.

## b) Macro “LimparSeleção”

Existe ainda um botão “Limpar seleção”. Este botão tem também ele uma Macro associada que irá apagar toda a informação introduzida pelo utilizador, bem como os campos que foram copiados da folha auxiliar. Isto permite que, caso os utilizadores se enganem, possam recomeçar de novo sem ter de abrir um novo Formulário. Na figura 4.8 apresenta-se a macro “LimparSeleção”.

```

Sub LimparSeleção()

    Application.ScreenUpdating = False

    ActiveSheet.Unprotect
    Range("B25:K37").Select
    Selection.Copy
    Range("B9").Select
    ActiveSheet.Paste
    Range("D5").Locked = False
    Range("D7").Locked = False

    ActiveSheet.Protect

    Range("D7") = "Escolha uma opção"

End Sub

```

Figura 4.8 - Macro "LimparSeleção"

Esta macro apresenta também apenas o resultado da sua execução. Está definida para não apresentar os diferentes comandos que realiza quando é executada. De forma a simplificar a forma como a informação inserida é apagada ou a opção escolhida é removida, a macro "LimparSeleção" copia e cola na zona de inserção de informação um conjunto de células brancas. Adicionalmente, através do comando "Range("D7") = "Escolha uma opção", a célula D7 volta a apresentar a mensagem inicial sugerindo ao utilizador a escolha de uma opção.

### c) Macro "SubmeterPedido"

Após o preenchimento do formulário, os operadores de loja deviam enviá-lo em anexo, por e-mail. No entanto, e sempre com o objetivo de tornar todo o processo mais ágil, foi sugerida uma melhoria adicional à responsável do Departamento de Gestão de Stocks e Logística: a criação de um botão de envio dentro do formulário. Isto permitiria aos operadores de loja poupar tempo, enviando diretamente ao departamento da GSL um e-mail com o formulário em anexo. Ao botão "Submeter pedido" foi associada a macro "SubmeterPedido" que, dada a extensão de comandos para as diferentes opções de Tipo de Reclamação, se apresenta parcialmente na figura 4.9.

A macro "SubmeterPedido" começa por definir o Outlook como aplicação a utilizar, através do comando "Dim aOutlook As Object". Para a criação desta macro foram utilizados dois ciclos "If". O primeiro inclui as situações em que a célula D7, célula onde é escolhido o Tipo de reclamação, está definida como "Encomenda mal fornecida – Quantidade em falta" ou "Encomenda mal fornecida – Quantidade em excesso". Se assim for, então o segundo ciclo "If" tem início. Neste ciclo faz-se a confirmação de que

as várias células de inserção de informação estão preenchidas. Se tal não se verificar, aparece uma mensagem sugerindo ao utilizador que preencha os campos em falta para a submissão do formulário. Quanto todas as células de inserção de informação estão preenchidas, o formulário é gravado através do comando "ActiveWorkbook.Save". De seguida, a macro executa o envio do e-mail. Para tal, foram definidos diferentes parâmetros, tais como o assunto do e-mail, o anexo ou o destinatário do mesmo. O corpo do e-mail enviado contém a informação inserida no formulário, em formato de texto. Também o assunto do e-mail enviado foi normalizado, apresentando sempre o Tipo de reclamação escolhida. Foi adicionado o comando "aEmailCC=aOutlook.GetNamespace("MAPI").Session.CurrentUser.AddressEntry". Este comando, não sendo necessário para que o formulário seja enviado ao departamento da GSL, define como CC do e-mail o próprio utilizador do formulário. Desta forma, o utilizador fica com uma cópia do formulário preenchido e do e-mail enviado. Aparece também uma mensagem que informa o utilizador que o formulário foi subtido com sucesso e enviado para o departamento da GSL. A macro executa ainda os comandos da macro "LimparSeleção", voltando o formulário ao seu estado original e pronto a utilizar novamente. Por fim, o formulário é fechado.

```
Sub Submeter Pedido()

Dim aOutlook As Object
Dim aEmail As Object
Dim rngAddresses As Range, rngCell As Range, strRecipients As String

If Range("D7").Value = "Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta" Or Range("D7").Value = "Encomenda mal
fornecida - Quantidade em excesso" Then

    If Range("D5").Value <> "" And Range("D9").Value <> "" And Range("D11").Value <> "" And Range("D13").Value
    <> "" And Range("D15").Value <> "" And Range("F15").Value <> "" Then

        ActiveWorkbook.Save

        Set aOutlook = CreateObject("Outlook.Application")
        Set aEmail = aOutlook.CreateItem(0)
        aEmail.Subject = "Formulário de Reclamações Internas GSL: " & Range("D7") & " // " & Range("D9")
        aEmail.Body = "Formulário de Reclamações Internas GSL preenchido por " & Range("D5") & ":" &
vbNewLine + vbNewLine + Range("C7") & " " & Range("D7") & vbNewLine + Range("C9") & " " & Range("D9")
        & vbNewLine + Range("C11") & " " & Range("D11") & vbNewLine + Range("C13") & " " & Range("D13") &
vbNewLine + Range("C15") & " " & Range("D15") & " " & Range("F15") & vbNewLine + vbNewLine +
        "Formulário submetido com sucesso!"
        aEmail.Attachments.Add ActiveWorkbook.FullName
        aEmail.To = "andre.f.sousa@ctt.pt"
        aEmail.CC = aOutlook.GetNamespace("MAPI").Session.CurrentUser.AddressEntry
        aEmail.Send

        MsgBox "Formulário submetido com sucesso e enviado para a GSL!"

        Application.ScreenUpdating = False
        ActiveSheet.Unprotect
        Range("B25:K37").Select
        Selection.Copy
        Range("B9").Select
        ActiveSheet.Paste
        Range("D7").Select
        Range("D7") = "Escolha uma opção"
        Range("D5") = ""
        ActiveSheet.Protect
        ActiveWorkbook.Save
        ActiveWorkbook.Close

    Else

        MsgBox "Deve preencher todos os campos antes de submeter o pedido!"

    End If

End If
```

Figura 4.9 - Macro "SubmeterPedido"

A figura 4.10 apresenta o e-mail enviado para o departamento da GSL e para o próprio utilizador que fez a submissão do formulário. É apresentada no corpo do e-mail a informação inscrita e anexado o Formulário de Reclamações Internas preenchido. Como referido, o assunto do e-mail encontra-se também standardizado.

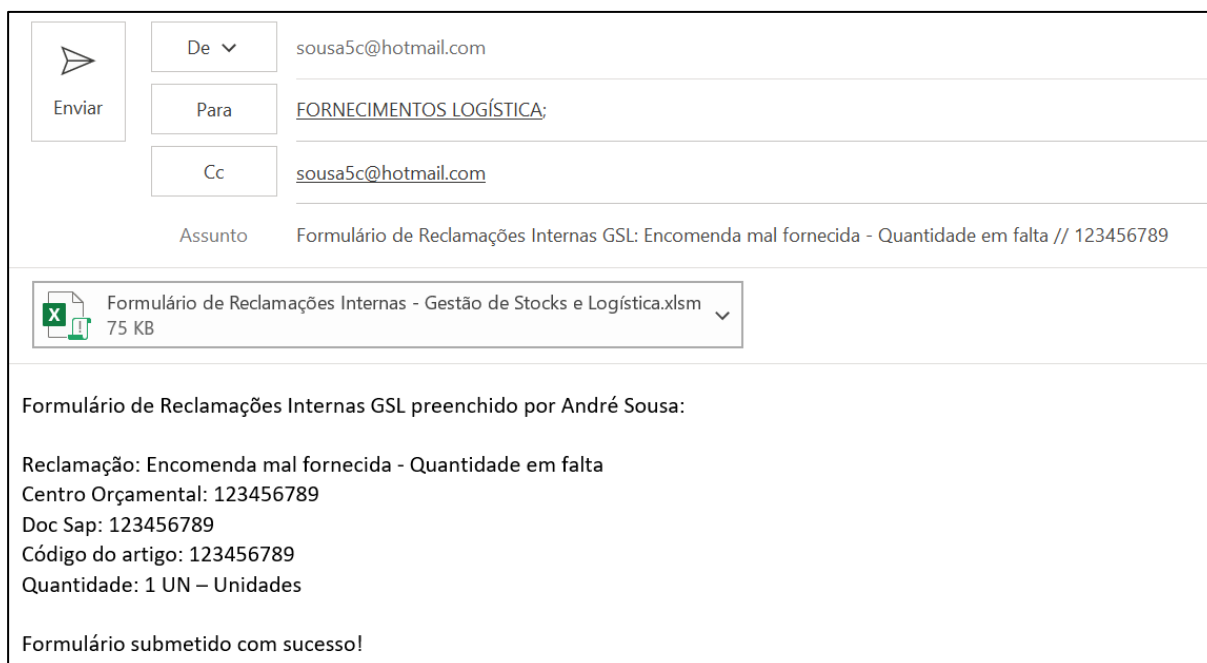


Figura 4.10 - Email de submissão de formulário enviado ao departamento da GSL

Em suma, a criação deste formulário permite que a informação necessária ao tratamento de reclamações, e enviada ao departamento da GSL, seja preenchida de forma concisa e estruturada.

## 4.5 Automatização do processo com o software UiPath

### 4.5.1 Análise de e-mails e formulário

Uma vez standardizado o processo, foi possível começar a desenvolver o *robot* de software. Foi necessário, antes de mais, perceber como é que o *robot* iria reconhecer os e-mails relacionados com reclamações. Isto é, os e-mail enviados diretamente a partir do formulário através da macro "SubmeterPedido". Como referido anteriormente, através do desenvolvimento do Formulário de Reclamações Internas do departamento da GSL, foi possível tipificar o assunto do e-mail submetido aquando do preenchimento do mesmo. Assim, foi criada uma pasta dentro da caixa de entrada do Outlook em que seriam filtrados os e-mails recebidos cujo assunto contivesse as palavras "Formulário de Reclamações Internas". É de salientar que o *robot* poderia ter sido desenvolvido para fazer esta identificação, mas esta alternativa é bastante mais simples e prática. Assim, foi definido que,



diariamente, o *robot* analisaria a pasta “*robot: GSL\_Reclamações*” que filtrava os e-mails recebidos cujo assunto conteria essas palavras. Na figura 4.11 apresenta-se a atividade de análise de e-mails do UiPath, em que foi definido que a pasta a analisar do Outlook seria a “*robot: GSL:Reclamações*”

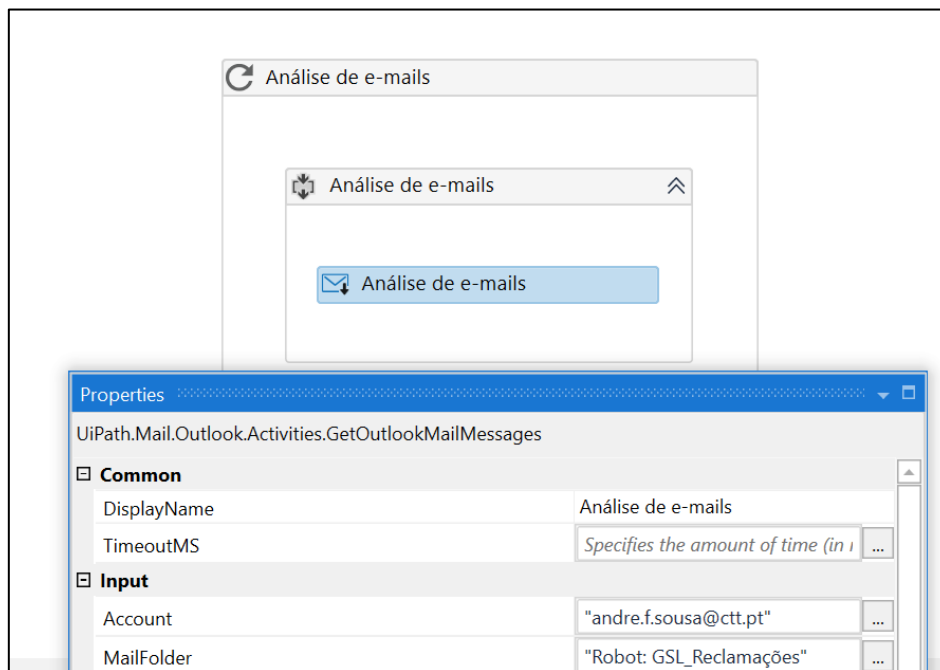


Figura 4.11 - Atividade de análise de e-mails

Caso a pasta tivesse algum e-mail por ler, este seria lido, fazendo também o download do ficheiro em anexo para uma pasta provisória. Para tal, foi criada a atividade “Flow Decision” no UiPath. Esta atividade representa uma regra de decisão simples e utilizada frequentemente nos fluxogramas tradicionais. O valor “True” representaria as situações em que a pasta não teria e-mails por ler. Se tal acontecesse o processo terminaria. A figura 4.12 representa esta regra de decisão.

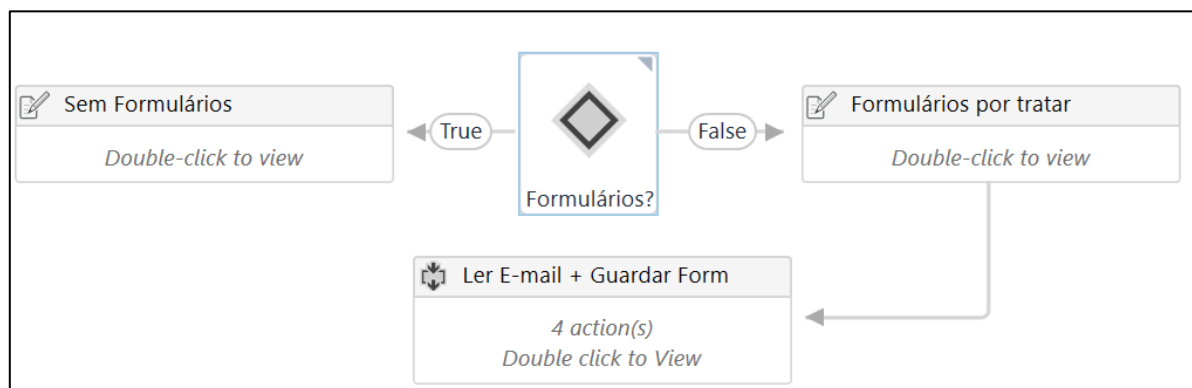


Figura 4.12 - Regra de decisão na análise da pasta do Outlook “*robot: GSL:Reclamações*”

Nos casos em que a regra de decisão tomasse o valor “False”, tal significaria que haveria algum e-mail por ler, dando continuidade ao processo para a leitura do e-mail e download do formulário.

Na leitura do e-mail seria necessário armazenar informações, tais como o remetente ou o número do processo. Estas informações seriam úteis mais à frente na abertura do processo ou no reencaminhamento de e-mails. Como referido no Capítulo III, o departamento da GSL identifica cada processo com um número sequencial. Foi definido que, a partir do momento em que o *robot* passasse a fazer o tratamento dos Tipos de Reclamação “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” e “Divergência de Quantidades (CTT Expresso)”, a estes processos seriam atribuídos um novo número sequencial, podendo assim ser diferenciado do tratamento manual. Desta forma, para cada novo e-mail de reclamação seria atribuído um número de identificação guardado na variável “ID”. O valor desta variável seria continuamente incrementado em 1 unidade a cada novo e-mail tratado. A figura 4.13 representa 3 atividades “Assign”. Esta atividade é utilizada para armazenar em variáveis informações em forma de texto ou número. Na primeira atividade “Assign” é guardado o assunto do e-mail. Nas duas atividades “Assign” seguintes são guardados o remetente do e-mail e o número do processo.

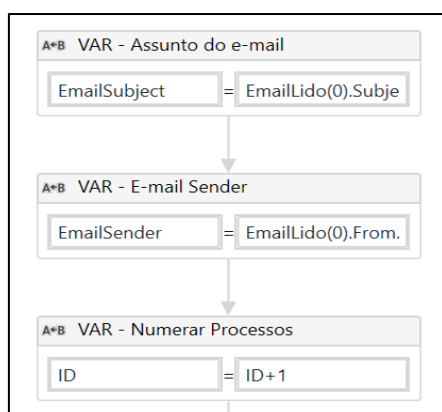


Figura 4.13 - Registo das variáveis de assunto e remetente do e-mail e do número do processo

Após este registo de variáveis, é feito o download do formulário. A figura 4.14 representa uma atividade utilizada para guardar anexos de e-mail. É possível ver que nas propriedades foi definida uma pasta de arquivo no computador para o armazenamento destes ficheiros.



Figura 4.14 - Arquivo do formulário

### 4.5.2 Análise do estado do processo

No tratamento de uma reclamação, o processo respetivo poderá encontrar-se em diferentes estados, como abordado no Capítulo III. Quando um e-mail de reclamações é recebido, é necessário perceber se o processo Outlook respetivo precisa de ser criado ou se, por outro lado, já existe um processo em análise. Para tal, foi novamente utilizada uma regra de decisão no UiPath. Esta regra de decisão tem por base a identificação de determinados caracteres no assunto do e-mail. Como referido anteriormente, através da macro desenvolvida no formulário foi possível standardizar o assunto do e-mail. No entanto, e como veremos mais adiante na secção referente à abertura do processo, o assunto do e-mail sofrerá uma alteração passando a conter mais informação. Assim, esta regra de decisão define como “False” os e-mails cujo assunto seja o standard. Isto é, os e-mails que ainda não sofreram qualquer tipo de análise e foram enviados diretamente a partir do formulário após o preenchimento da reclamação. Como “True”, foram definidos os e-mails cujo assunto não é o standard. Assim, é possível ter uma distinção clara entre processos que ainda não foram abertos e processos já em tratamento. Para compreender melhor esta regra de decisão, serão analisados separadamente os dois cenários possíveis (abertura e fecho de processo). É de realçar que, até então, o *robot* comporta-se da mesma forma, independentemente do estado do processo.

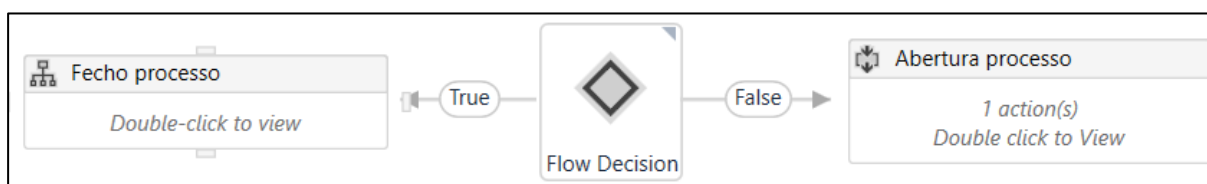


Figura 4.15 - Regra de decisão para o estado do processo

### 4.5.3 Abertura de processo em Outlook

Foi referido que, apesar de o formulário conter várias opções de preenchimento, apenas as opções “Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta”, “Encomenda mal fornecida - Quantidade em excesso” e “Troca” seriam automatizadas. Para tal, seria necessário filtrar estas 3 opções. Foi então criada uma variável chamada “Reclamações GSL” que guardava em formato de texto a informação contida na célula D7, célula onde é definida a opção de reclamação a preencher no formulário. Adicionalmente, o número de processo associado à variável ID seria também inscrito no formulário. Para tal, e visto que o formulário se encontra sempre protegido, foram criadas duas macros adicionais de desbloqueio e bloqueio da folha. O software UiPath tem uma atividade específica que, indicando qual o nome do ficheiro *Excel* a operar, ativa determinada macro. Assim, sempre que um novo formulário fosse guardado, este seria aberto, a macro de desbloqueio seria ativa e o *robot* escreveria na célula K22 o número de processo associado. O formulário seria novamente protegido, ativando a macro de bloqueio. A figura 4.16 representa o referido.

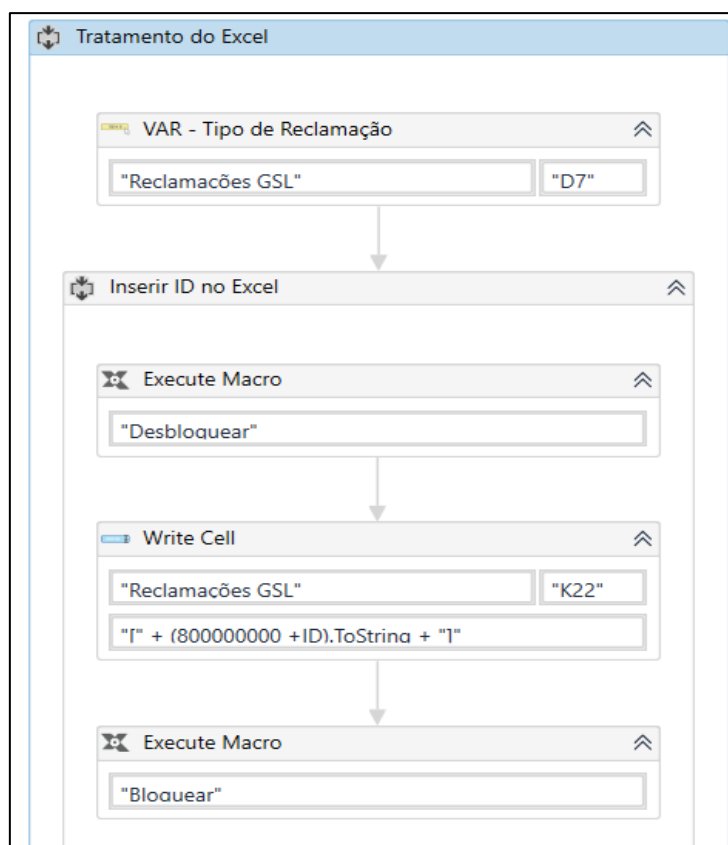


Figura 4.16 - Tratamento do formulário

Uma vez feito o tratamento do formulário, seria agora possível individualizar os diferentes tratamentos consoante a opção de reclamação preenchida. Para tal, foi adicionada a atividade “Flow Switch”. Esta atividade analisa uma determinada variável e, consoante o seu valor, encaminha o processo para o tratamento específico. Por exemplo, na figura 4.17 a atividade “Flow Switch” analisa a variável “Reclamações GSL”. Se o valor gravado na variável for “Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta” então o *robot* irá seguir um caminho dentro do fluxo diferente do caminho que seguiria caso o valor gravado fosse “Troca”.

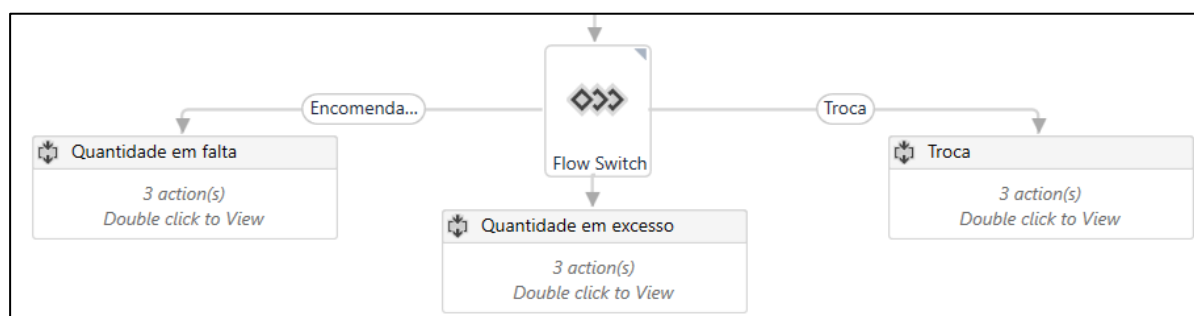


Figura 4.17 - Análise da opção de reclamação

Após determinação das atividades a desempenhar com base na identificação da variável “Reclamações GSL”, seria então analisado o formulário com maior detalhe. Para tal, novas variáveis foram criadas para armazenar o código de material, a unidade de fornecimento e número do documento SAP. Estas informações são inscritas em células pré-definidas do *Excel*, como já foi abordado, e são imprescindíveis para a abertura do processo em Outlook.

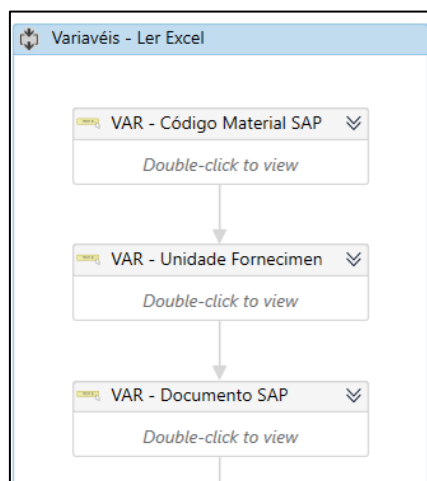


Figura 4.18 - Leitura de variáveis

Depois de obter os valores destas variáveis seria então possível analisar em SAP se a unidade de fornecimento do artigo em questão seria equivalente à unidade de fornecimento do artigo em excesso ou falta. Para tal, o *robot* teria de fazer *log in* em SAP, abrir o módulo de pesquisa de informação sobre os artigos, colar o código de artigo inserido no formulário e guardado em variável e analisar se a unidade de fornecimento inserida no formulário era coincidente com a unidade de fornecimento do artigo em SAP (Figura 4.19). Caso fossem coincidentes, estaríamos perante um Tipo de processo de “Divergências de Quantidades (CTT Expresso)”. Caso não o fossem, seria então do Tipo “Divergências de Quantidades (Fornecedor)”.

Para fazer esta distinção e determinar qual o Tipo de processo em questão, foi criada uma atividade “If”. A unidade de fornecimento preenchida pela loja foi guardada na variável “UnidadeFornecimentoCliente”. A unidade de fornecimento indicada em SAP foi associada à variável “UnidadeFornecimento”. A condição “If” permitia que esta condição fosse analisada e, consoante o seu resultado, que o *robot* atuasse de acordo com a situação. Esta condição apresenta-se na figura 4.20. Nesta figura está a ser analisado o caso em que o *robot* trata a opção do formulário “Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta”. Uma condição idêntica acontece também no caso em que no formulário é seleccionada a opção “Encomenda mal fornecida - Quantidade em excesso”, tal como fpo abordada na análise dos fluxogramas das figuras 4.2 e 4.3.

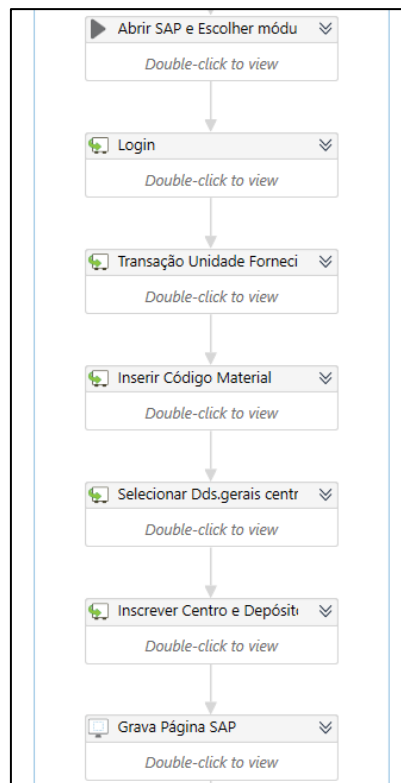


Figura 4.19 - Atividades de SAP

Como foi abordado anteriormente, caso a unidade de fornecimento preenchida pela operador de loja seja idêntica à unidade de fornecimento do artigo em SAP, estamos perante uma situação em que foi um erro de fornecimento por parte do armazém. Isto é, um Tipo de reclamação que seria classificado como Divergências de Quantidades (CTT Expresso). Se tal acontece, a condição é verdadeira e o *robot* executa as atividades apresentadas do lado esquerdo da figura 4.20.

Antes de existir este formulário, as respostas para tratamento do problema eram enviadas por e-mail, independentemente da resolução do problema passar pela loja ou armazém. De forma a garantir que todo o fluxo de informação entre as 3 entidades fosse feito através do formulário, foram criada 4 macros de resposta para cada 1 das 4 situações apresentadas na tabela 4.3. No caso analisado na figura 4.20 (Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta) o departamento da GSL enviaria um e-mail ao armazém informando o mesmo de que houve um erro no envio. Adicionalmente, seria solicitado que fizesse a regularização da situação, enviando a quantidade em falta para a loja. Com a criação destas 4 macros, seria possível responder de forma standardizada para o armazém/loja. Isto é, o *robot* foi desenvolvido para que, consoante o tipo de problema em questão, executasse determinada macro e enviasse a resposta com o tratamento para o armazém/loja. Para melhor entender, apresenta-se na figura 4.21 aquela que seria a resposta a utilizar no caso de “Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta”, sendo a unidade de fornecimento preenchida pela loja de acordo igual à unidade de fornecimento do artigo em SAP.

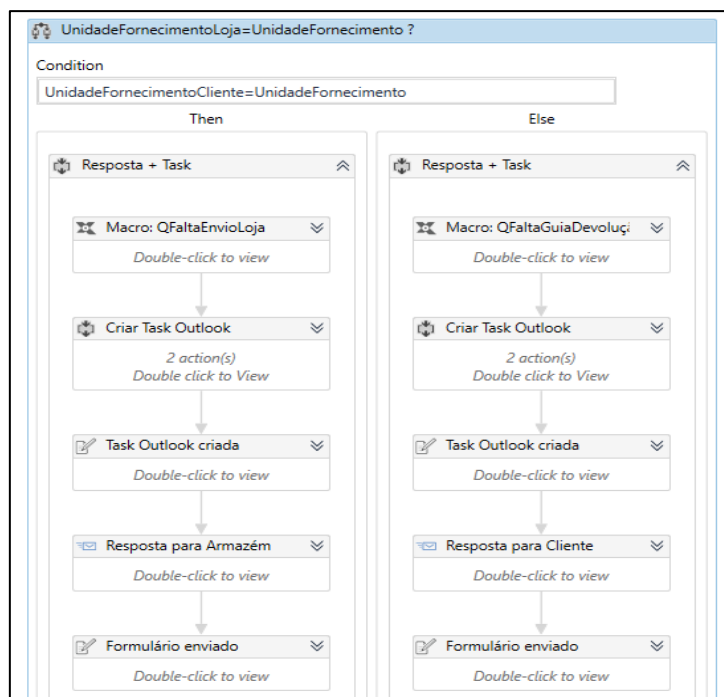


Figura 4.20 - Análise da unidade de fornecimento

Figura 4.21 - Macro de resposta

Como podemos ver na figura 4.20, o *robot* ativa a macro “QFaltaEnvioLoja”. À semelhança das restantes macros desenvolvidas no formulário, também esta macro funciona copiando e colando as células da folha auxiliar na folha principal. Existem 4 macros, contendo cada uma delas um tratamento diferente. A macro copia também um campo que informa o cliente (loja) ou o armazém de que deve preencher aquele campo. Este campo pode ser preenchido com um número de guia de devolução, um número de registo de envio ou um número de guia de envio de material à loja. Na figura 4.22 apresentam-se os campos que são copiados e colados para cada uma das 4 situações possíveis, bem como as informações de procedimento enviadas ao armazém/loja.

Respostas de tratamento	
<p>Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta QFaltaGuiaDevolução (Envio para a loja)</p> <p><b>Por favor, proceda à devolução informática da quantidade em falta e insira no campo em baixo o número da guia de devolução:</b></p> <p>(A preencher pelo cliente)</p>	<p>Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta QFaltaEnvioLoja (Envio para o armazém)</p> <p><b>Por favor, envie a quantidade em falta para a loja e insira no campo em baixo o número de registo:</b></p> <p>(A preencher pelo armazém)</p>
<p>Encomenda mal fornecida - Quantidade em excesso QExcessoEnvioArmazem (Envio para a loja)</p> <p><b>Por favor, envie a quantidade em excesso para o armazém (MARL) e insira no campo em baixo o número de registo:</b></p> <p>(A preencher pelo cliente)</p>	<p>Encomenda mal fornecida - Quantidade em excesso QExcessoCriaçãoGuia (Envio para a loja)</p> <p><b>Por favor, crie uma guia com a quantidade enviada em excesso para a loja e insira no campo em baixo o seu número:</b></p> <p>(A preencher pelo armazém)</p>

Figura 4.22 - Respostas ao formulário

Ainda acerca da figura 4.20, podemos ver que o *robot*, após a execução da macro respetiva a cada situação, cria a *Task* em Outlook. Uma vez que toda a informação necessária ao preenchimento da *Task* já foi armazenada em variáveis, basta indicar ao *robot* que deve abrir a aplicação de Outlook e criar uma novo processo de reclamação. Para tal, são criadas atividades de “Click” e “Type Into”. Em cada campo de preenchimento, é escrita a designação da variável. O formulário é também anexado ao campo onde previamente era anexado o e-mail de reclamação. O processo é criado.

Para finalizar a abertura de processo, falta apenas enviar o formulário por e-mail, já com a macro de sugestão de tratamento executada. Na figura 4.20 pode ser visto que, para o caso em que a unidade de fornecimento preenchida pela loja e a unidade de fornecimento do artigo em SAP são idênticos, o e-mail é enviado para o armazém. No caso em que tal não acontece, estamos perante uma situação em que é a loja que deve proceder à devolução informática, sendo por isto, enviado um e-mail para a mesma. Na figura 4.23 podemos ver como o *robot* foi desenvolvido para enviar a sugestão de tratamento ao armazém, no caso de “Encomenda mal fornecida - Quantidade em falta”, sendo a unidade de fornecimento preenchida pela loja de acordo igual à unidade de fornecimento do artigo em SAP.

Nas propriedades da atividade “SendOutlookMail” é definido o destinatário, o corpo do e-mail, bem como o assunto. Neste caso, o destinatário é o armazém. No corpo do e-mail é escrita uma mensagem standard sugerindo a quem a recebe que deve abrir o formulário anexado em e-mail e preencher a informação solicitada. O assunto do e-mail que, como foi referido, era standardizado também, sofre uma alteração passando a incluir o número do processo em questão.



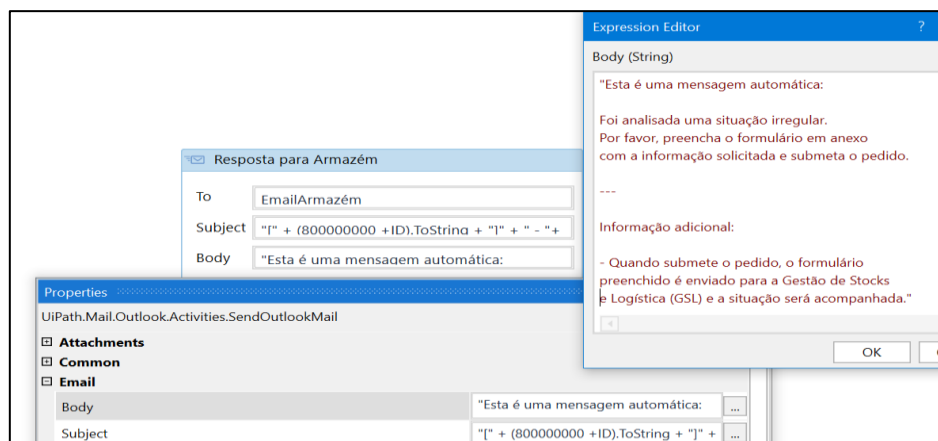


Figura 4.23 - Resposta para armazém

A abertura de processo dá-se por concluída, cumprindo com o que era previamente feito pelos operadores responsáveis pelo tratamento deste tipo de e-mails:

- Abertura de processo em Outlook: inserção de informação relativa a número de processo, guia de devolução, assunto, atualização do estado do processo, entre outros.
- Análise da informação em SAP: confirmação da unidade de fornecimento do artigo em questão.
- Resposta ao armazém/loja: envio de mensagem com o formulário em anexo e informação de como proceder no tratamento.

#### 4.5.4 Fecho de processo em Outlook

Para dar fecho de processo, é expectável que exista uma resposta no formulário por parte da loja ou armazém. Ou seja, é expectável que o campo a preencher, e que é colado na folha principal do formulário através de 1 das 4 possíveis macros de sugestão de tratamento, esteja preenchido. Para tal, o formulário foi desenvolvido de forma a que fosse obrigatório esse preenchimento. Caso o campo não seja preenchido, o formulário não permite o seu envio, fazendo aparecer uma mensagem que informa o cliente/armazém de que deve responder no campo destinado ao efeito.

Como referido em 4.5.3, existe uma regra de decisão que separa o tratamento do *robot* perante processos já em análise ou processos ainda por tratar. Quando o *robot* faz a leitura dos e-mails e guarda o assunto dos mesmos como variável, identifica se já existe um número de processo no assunto. Caso isto aconteça, o *robot* sabe que é um processo já em análise.

Para o fecho do processo, e considerando o desenvolvimento do *robot* de acordo com os fluxogramas apresentados nas figuras 4.2 e 4.3, basta apenas definir o estado do processo já em análise como concluído, anexar o formulário ao processo e fazer o reencaminhamento do mesmo. O e-mail de

reencaminhamento (loja ou armazém) serve apenas de notificação para a outra entidade. Isto é, no exemplo em que é a loja a devolver os artigos que recebeu em excesso e preenche o formulário com um número de registo, o armazém é informado de que chegará material proveniente dessa loja. Outro exemplo, é o caso em que o formulário foi preenchido pelo armazém informando do envio de material em falta para a loja. Neste caso, será a loja a ser notificada por última, informando a mesma de que irá receber material.

Assim, e como pode ser visto na figura 4.24, foi criada uma condição “If” através de uma atividade do UiPath. A variável “EmailCliente” corresponde ao e-mail da loja que solicitou a reclamação inicialmente. A variável “EmailSender” ao e-mail enviado por quem preencheu o formulário de acordo com a sugestão de tratamento. Assim, a regra de decisão diz que, caso o e-mail recebido com um número de processo, ou seja, já em tratamento, for igual ao e-mail da loja, então o armazém deve ser notificado. Assim, é feito o reencaminhamento do formulário para o armazém. Por outro lado, se quem preencheu o formulário de acordo com a sugestão de tratamento foi um e-mail diferente do da loja (que só poderá ser o e-mail do armazém), então a loja deverá ser notificada. Assim, é feito o reencaminhamento para do formulário para a loja.

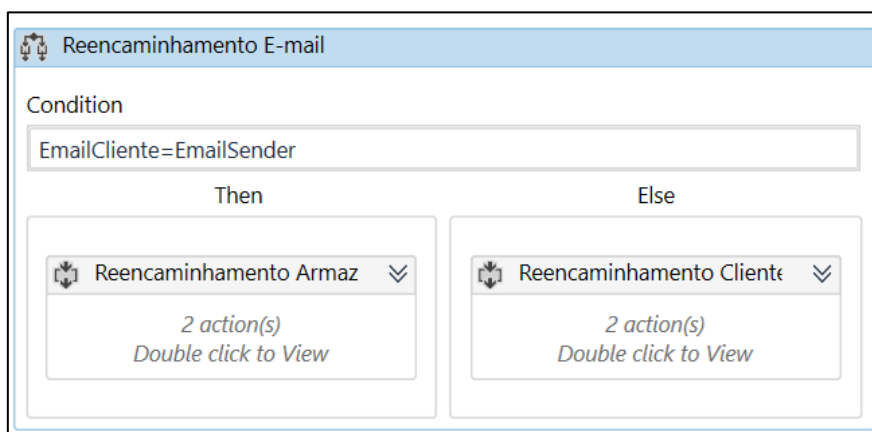


Figura 4.24 - Reencaminhamento de e-mail

Por fim, basta alterar o estado do processo para “Concluído” e anexar o formulário ao mesmo para que se possa considerar o processo fechado. Para tal, basta programar o *robot* para clicar nos diferentes menus até chegar ao processo pretendido e alterar o seu estado. O formulário é anexado de forma semelhante.

O fecho de processo dá-se por terminado, cumprindo com o que era previamente feito pelos operadores responsáveis pelo tratamento deste tipo de e-mails:

- Fecho de processo em Outlook: alteração do estado do processo para Concluído;

- Atualização do processo: formulário de reclamação anexado ao processo, à semelhança da troca de e-mails que era anexada anteriormente;
- Resposta ao armazém/loja: envio de mensagem com o formulário em anexo para informar loja/armazém do estado finalizado do processo.

#### 4.5.5 Testes e Validação

Apesar de terem sido feitos continuamente testes ao longo do desenvolvimento do *robot*, após a conclusão da programação do mesmo foram realizados testes adicionais. Nestes testes tentou forçar-se o erro para encontrar pontos de melhoria em eventuais exceções. Dado que as atividades desempenhadas pelo *robot* são simples, os erros existentes poderiam advir do preenchimento do formulário. Seria de esperar que existisse esquecimento no preenchimento de um campo ou a inserção do número errado em determinado campo. Percebeu-se então que quanto maior fosse a garantia de que o formulário se encontrava bem preenchido, melhor seria o desempenho do *robot* no processo. Assim, nos campos do formulário onde era inserida informação pela loja, adicionaram-se regras de validação para que a informação fosse preenchida de forma correta. Os campos do formulário foram definidos com regras tais como a inserção de um número pré definido de caracteres, rejeição de texto em campos onde seriam expectáveis apenas números, etc. Por exemplo, ao inserir um número de guia em que são esperados 8 algarismos, apenas seria possível submeter o formulário se nesse campo tivessem preenchido exatamente 8 algarismos.

Na figura 4.25 encontra-se o *robot* de tratamento de reclamações para os Tipos de reclamação “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” e “Divergências de Quantidades (CTT Expresso)”. É importante referir que muitas das atividades apresentadas anteriormente encontram-se das atividades apresentadas na figura. Por exemplo, dentro da atividade “Abertura processo” estão as atividades representadas nas figuras 4.19 e 4.20. Estas, por sua vez, têm também mais atividades incorporadas. Seria difícil apresentar nesta dissertação toda a estrutura do *robot*, dada a sua arquitetura complexa.

É importante que o *robot* se apresente organizado e intuitivo, caso exista a necessidade de fazer alterações por outra pessoa que não esteja familiarizada com o processo.

Atentando na figura 4.25, podemos ver que quando o processo acaba existe uma atividade chamada “GSL\_Reclamações Sucesso” que, após terminar uma abertura ou fecho de processo, move o e-mail recebido para uma pasta de Outlook próprio para os e-mails tratados pelo *robot*. Podemos também ver que existe uma atividade que fecha o SAP e o Outlook, de forma a não sobrepor continuamente janelas novas, diminuindo o seu desempenho. Por último, existe uma atividade chamada “Atualizar ID”, responsável pela incrementação de 1 unidade no número de processo.

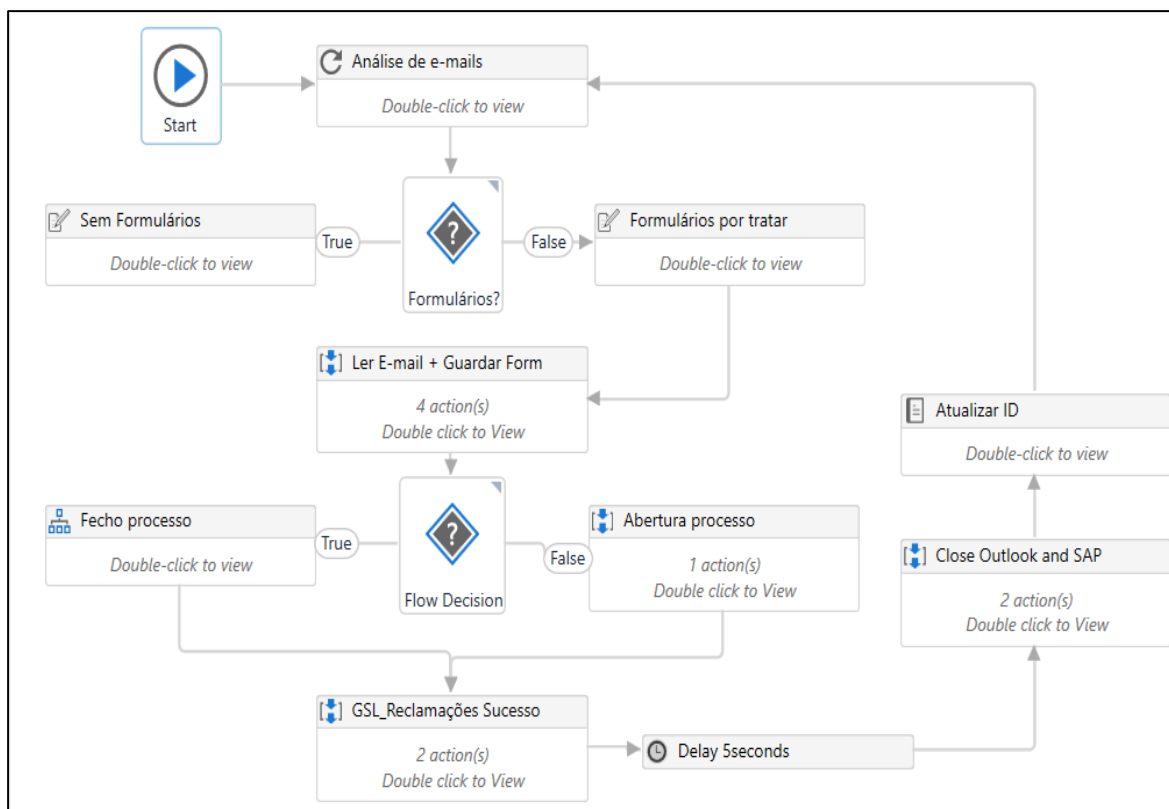


Figura 4.25 - Arquitetura do *robot* (vista geral)

## 4.6 Resultados esperados e poupanças

Dada a configuração do *robot* com detalhe e após uma análise completa dos fluxos do processo, é esperado que o mesmo se comporte de forma fiável, cumprindo com os padrões exigidos. Claro está que apenas o tempo poderá evidenciar eventuais exceções e possíveis erros. Estes facilmente poderão ser corrigidos através da criação de novas atividades ou alteração das mesmas.

Foi feita uma análise aos valores de poupança esperados com base nos valores dos últimos anos, como se apresenta na tabela 4.4. Consideraram-se os valores de quantidade de processos do Tipo “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” e “Divergências de Quantidades (CTT Expresso)”. Foram também aferidos os dias úteis de trabalho desses mesmos anos e calculado o tempo médio, em dias, despendido em cada ano com o tratamento deste dois Tipos de Reclamação. Para o cálculo da poupança de FTE’s fez-se o quociente entre o total de dias gasto com os dois Tipos de processo e os dias úteis de trabalho desse ano. Para obter o número de horas diárias poupadas, multiplicou-se o valor poupado de FTE’s por 8 horas (1 FTE).

Tabela 4.4 - Poupança na carga horários dos operadores

	2015	2016	2017	2018	2019 (até 22/03)
Total dos tipos de processos 1 e 2	1251 33%	2420 33%	1702 32%	1820 37%	367 35%
Tempo médio despendido com os processos 1 e 2 (dias)	123	125	118	139	30
Poupança (FTE's)	0,49	0,50	0,47	0,55	0,52
Poupança (horas diárias)	3,9	4,0	3,8	4,4	4,2

Pela análise dos valores de poupança em horas diárias, é possível perceber que poderão ser poupadas cerca de 4 horas do dia de trabalho. Este valor traduz-se em 0,5 FTE's, sendo um valor bastante significativo no contexto do departamento. Considerando os 1,5 operadores responsáveis pelo tratamento e gestão de reclamações internas ao nível da logística e gestão de *stocks* (1,5 FTE's), conseguiu-se uma poupança de cerca de um terço de FTE's.

Em relação à poupança monetária, é difícil precisar. Como referido no Capítulo II, a Capgemini Consulting (2016) sugere que uma licença de RPA poderá custar entre um terço a um quinto do preço de um empregado a tempo inteiro. Claro é que esta informação varia de acordo com o setor, tipo de trabalho e complexidade do *robot*. Ainda assim, é perceptível que existirá uma poupança nos custos.

Por último, e não menos importante que as poupanças referidas, a automatização parcial deste processo permitirá um maior controlo, fluidez na troca de informação e redução de eventuais erros, quer por parte dos operadores de loja, quer pelos operadores do departamento da GSL.

## 4.7 Síntese do capítulo

Neste capítulo começou-se por fazer uma análise aos 5 Tipos de processo da gestão e tratamento de reclamações ao nível da gestão de *stocks* e logística. Para tal, foram utilizadas as características mais relevantes para que um processo seja indicado para automatização de RPA. Após esta análise, percebeu-se que os Tipos de processo mais relevantes seriam as “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” e “Divergências de Quantidades (CTT Expresso)”.

Em relação a estes dois Tipos de processo, foram apresentados os 4 casos possíveis que podem levar a que exista uma reclamação, sendo eles o fornecimento de quantidades superiores ou inferiores à solicitada, podendo esta divergência estar de acordo ou não com a unidade de fornecimento do artigo. Assim, definiram-se duas principais regras de decisão que permitem a caracterização da reclamação quanto ao Tipo de processo. A primeira regra de decisão define se a quantidade recebida foi em excesso, ou se, por outro lado, não foram recebidos os artigos pedidos na totalidade. A segunda regra de decisão está relacionada com a unidade de fornecimento do artigo. Neste caso, é importante

perceber se a mesma é coincidente com a quantidade divergente recebida na loja. Adicionalmente, apresentaram-se 2 fluxogramas referentes ao tratamento de divergências de quantidades: o primeiro para quantidades enviadas em excesso e o segundo para quantidades em falta.

Ainda neste capítulo, foi exposta a construção de um formulário que permitisse uma comunicação mais concisa entre o departamento da GSL, as lojas e o armazém. Para a construção deste formulário foram utilizadas macros e foram definidos campos de preenchimento específicos e claros, garantindo que a informação relevante para o tratamento do processo era disponibilizada pelas partes interessadas.

Por fim, foi apresentada a arquitetura do *robot*. Para tal, foram explicadas as atividades do UiPath que foram utilizadas de forma a garantir que o processo desempenho pelo *robot* ia de acordo com o que era realizado pelos operadores de forma manual previamente. A construção deste *robot* foi feita com base nos fluxogramas apresentadas, bem como as regras de decisão que foram definidas.

No capítulo V serão apresentadas as principais conclusões e potencialidades do trabalho desenvolvido, bem como as limitações da abordagem efetuada. Por fim, definem-se algumas sugestões para trabalho futuro no âmbito do processo de gestão e tratamento de reclamações ao nível da gestão de *stocks* e logística.

## 5 Conclusões, limitações e desenvolvimentos futuros

### 5.1 Conclusões e potencialidades do trabalho desenvolvido

Dada a competitividade das organizações e o rápido desenvolvimento de novas tecnologias, cada vez mais é inevitável o acompanhamento desta evolução. A análise e a implementação de novas estratégias são imprescindíveis para a redução dos custos, erro humano e standardização de processos.

Com o trabalho desenvolvido foi possível definir detalhadamente o processo através do seu mapeamento, tornando mais evidente possíveis melhorias. A documentação de processos é importante pois torna possível a sua análise, quer por colaboradores familiarizados com o mesmo, quer por colaboradores de outras áreas.

A criação do formulário simplifica a gestão da informação, passando a ser possível que num só ficheiro seja agregada toda a informação referente a esse processo. Adicionalmente, o formulário permitiu a standardização do fluxo de informação entre as entidades envolvidas. A ferramenta Visual Basic for Applications do *Excel* pode ser um aliado importante para colmatar eventuais falhas, sem a necessidade de investimentos de grande valor por parte das organizações.

O desenvolvimento de um *robot* com uma arquitetura robusta irá permitir que cerca de 33% dos processos de reclamação, que eram previamente tratados por seres humanos, passem a ser tratados de forma automatizada. Para além disto, o *software* do *robot* permitirá fazer análises completas do tempo despendido na execução das diversas atividades. Isto é, a variabilidade que existia no tratamento por parte dos operadores dificultava a medição do tempo médio de tratamento, passando agora a ser possível fazê-lo com maior rigor.

Todas estas melhorias permitiram a redução do tempo médio despendido no tratamento de reclamações, indo de encontro ao proposto. A redução de cerca de 0,5 FTE's permite a reestruturação dos operadores do departamento alocando, por exemplo, apenas 1 FTE ao tratamento de reclamações, libertando os restantes 0,5 FTE's para desempenhar outras atividades de maior valor acrescentado.

Pode ainda concluir-se que os para além dos objetivos definidos, foram feitas melhorias adicionais ao formulário com vista à integração do mesmo em todo o processo de gestão e tratamento de reclamações. O facto dos e-mails de reclamação serem enviados diretamente a partir do formulário, objetivo que não estava definido, acrescenta uma melhoria substancial uma vez que permite também aos operadores das lojas pouparem tempo no ato de submissão do formulário.

Após o término do projeto de dissertação, o *robot* ficou a cargo do *Center of Excellence* de RPA no Grupo CTT. Este é responsável pela gestão dos *robots* do Grupo CTT, fazendo a sua monitorização, ajustes ao processo e possíveis desenvolvimentos.

Em suma, reconhece-se *Robotic Process Automation* como eficaz e simples no que respeita à automatização de processos, justificando o facto de ser cada vez mais procurada pelas empresas como solução para a poupança de recursos e custos.

## 5.2 Limitações e propostas para trabalho futuro

No desenvolvimento do *robot*, existiram algumas limitações referentes à atualização de versões de softwares. Por vezes, a alteração de ícones ou da estrutura dos sistemas interfere com a arquitetura do *robot*. Apesar disto, foi possível contornar estes problemas, fazendo com que o *robot* se tornasse também mais robusto a possíveis futuras atualizações de software.

Para uma melhor confiança nos resultados, deveriam ter sido realizadas mais medições do tempo despendido por processo. Dado que este processo está sujeito à duração da troca de informações entre diferentes entidades, tornou limitativo o número de medições realizadas. Ainda assim, os valores vão de acordo com os cálculos feitos com base nos dados dos anos recentes. Além do referido, os dados foram validados pela sensibilidade dos operadores e responsável do departamento ao tempo despendido por processo.

Como propostas para desenvolvimento de trabalhos futuros, sugerem-se os seguintes pontos:

- Inclusão de todas as opções de reclamação no formulário: esta melhoria permitiria que toda a comunicação de reclamações entre departamento da GSL, lojas e armazém fosse feita de forma mais clara e concisa. Para tal, os processos deveriam ser levantados detalhadamente com vista à construção do formulário. Uma vez que foi já desenvolvida a estrutura do formulário para os Tipos de reclamação “Divergências de Quantidades (Fornecedor)” e “Divergências de Quantidade (CTT Expresso)”, torna-se mais fácil a inclusão de mais opções de reclamação;
- Desenvolvimento de mais *robots* e/ou desenvolvimento do *robot* construído para o tratamento e gestão de reclamações: para além da automatização feita, e como foi visto na análise aos 5 Tipos de reclamação, poderá haver potencial na automatização de outros tratamentos de reclamações. Esta situação permitiria mais poupanças em termos de tempo despendido pelos operadores na execução de tarefas manuais e rotineiras, para além de poupança de custos e redução de erro humano;
- Acompanhamento do *robot* desenvolvido: sendo uma tecnologia recente e havendo pouca bibliografia disponível sobre RPA, é importante que seja monitorizado o comportamento do *robot*;
- Desenvolvimento de novos *robots* para outros processos do departamento da GSL: durante o acompanhamento feito a este processo houve, inevitavelmente, contacto com outros processos, também eles manuais. A construção de novos *robots* para extração periódica de



informação e/ou tratamento desta informação para obtenção de indicadores poderia ser uma mais valia;

- Formação em RPA aos operadores do processo: os operadores, que diariamente executam a gestão e tratamento de reclamações, são as pessoas mais sensíveis e próximas ao processo. Assim, serão também os mais indicados para alertar para potenciais exceções e outras rotinas que poderiam ser desenvolvidas pelo *robot*.



## Referências Bibliográficas

---

- Aguirre, S., & Rodriguez, A. (2017). Automation of a business process using *Robotic Process Automation* (RPA): A case study. *Communications in Computer and Information Science*. 742. 65-71.
- Antunes, J., Pinto, A., Reis, P., Henriques, C., (2018). Industry 4.0: a challenge of competition. *Millenium - Journal of Education, Technologies, and Health*, 2(6). 89-97. 10.29352/mill0206.08.00159.
- Asatiani, A., & Penttinen, E. (2016). Turning *Robotic Process Automation* into commercial success – Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6(2), 67–74. <https://doi.org/doi:10.1057/jittc.2016.5>
- Bygstad, B. (2017). Generative innovation: a comparison of lightweight and heavyweight IT. *Journal of Information Technology*, 32(2), 180–193. <https://doi.org/10.1057/jit.2016.15>
- CTT. (2013). Ordem de Serviço - Estrutura Orgânica da Organização.
- CTT. (2018). Relatório Integrado de 2018. Acedido em 15 Maio 2019. Disponível em <https://www.ctt.pt/ctt-e-investidores/informacao-financeira/contas-consolidadas.html>
- CTT. (2019a). Missão, Visão e Valores. Acedido em 15 Maio 2019. Disponível em <https://www.ctt.pt/ctt-e-investidores/a-organizacao/estrategia-organizacao/orial/missao-visao-valores.html>
- CTT. (2019b). Estrutura Organizacional. Acedido em 15 Maio 2019. Disponível em <https://www.ctt.pt/ctt-e-investidores/a-organizacao/governo-da-sociedade/estrutura-organizacional.html>
- Capgemini Consulting (2016). *Robotic Process Automation – robots conquer business processes in back offices*. Disponível em <https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/robotic-process-automation-study.pdf>
- Eisenmann, T. R. (2008). Managing Proprietary and Shared Platforms. *California Management Review*, 50(4), 31–53. <https://doi.org/10.2307/41166455>
- Evarest Research. (2018). Smart RPA Enterprise Playbook, 49-51.
- Forrester Research. (2014). Building A Center Of Expertise To Support *Robotic Automation* - Preparing For The Life Cycle Of Business Change. Massachusetts, United States.
- Forrester Research. (2018). The Forrester Wave™: *Robotic Process Automation*, Q2 2018.

- Hallikainen, P., Bekkhus, R., & Pan, S. L. (2018). How OpusCapita Used Internal RPA Capabilities to Offer Services to Clients. 2018(71529001), 41–52.
- Henning, K., Wolfgang, W., Johannes, H. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative industrie 4.0. Final Report of the Industrie 4.0, 82. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1205.8966>
- Hindle, J., Lacity, M., Willcocks, L., & Khan, S. (2018). *Robotic Process Automation: Benchmarking the Client Experience*. Knowledge Capital Partners.
- Hofmann, E. & Rüsch, M., (2017) Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. Computers in Industry, 89, 23– 34.
- Huxtable, J. & Schaefer, D. (2016). On Servitization of the Manufacturing Industry in the UK. Procedia CIRP, 52, 46-51.
- Janak, L. & Hadas, Z., (2015). Machine tool health and usage monitoring system: An initial analysis. MM Science Journal, 4, 794–798.
- Kolarevic, B. (2014). Architecture in the digital age: Design and manufacturing. Abingdon: Taylor & Francis.
- Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2015a). What knowledge workers stand to gain from automation. Harvard Business Review, June 19.
- Lacity, M., Willcocks, L., & Craig, A. (2015b). *Robotic Process Automation* at telefónica O2. MIS Quarterly Executive, 15(1), 21–35.
- Lambert, M., Stock, R., Ellram, M. (2018). Fundamentals of logistics management. Singapura: Irwin McGraw-Hill.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, G., Feld, T., Hoffmann, M. (2014). Industrie 4.0. WIRTSCHAFTSINFORMATIK. doi: 10.1007/s11576-014-0424-4.
- Lu, H., Li, Y., Chen, M., Kim, H., & Serikawa, S. (2017). Brain Intelligence: Go beyond Artificial Intelligence. Mobile Networks and Applications, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s11036-0170932-8>
- Magruk, A. (2016). Uncertainty in the Sphere of the Industry 4.0–Potential Areas to Research. Business, Management and Education, 14(2), 275-291.
- Mara, P. (2013). A importância da logística para as organizações. [Em linha]. João Pessoa, Brasil: Admnistradores.com. [Consult. 2016-02-10] Disponível em WWW:

<URL:<http://www.administradores.com.br/artigos/academico/a-importancia-da-logistica-para-as-organizações/72607/>>.

- Marzband, M., Parhizi, N., Savaghebi, M., Guerrero, J. (2016). Distributed smart decision-making for a multimicrogrid system based on a hierarchical interactive architecture. *IEEE Transactions on Energy Conversion*, 31(2), 637–648.
- Mohapatra, S. (2013). *Business Process Reengineering - Automation Decision Points in Process Reengineering*. New York, United States: Springer Science Business.
- Park, S. & Tran, H. (2014). Development of a smart machining system using self-optimizing control. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 74(9–12), 1365–1380.
- Penas, O., Plateaux, R., Patalano, S., Hammadi, M., (2017). Multi-scale approach from mechatronic to cyber-physical systems for the design of manufacturing systems. *Computers in Industry*, 2017, 86, 52–69.
- Reinhard, G., Jesper, V., & Stefan, S. (2016). Industry 4.0: building the digital enterprise. 2016 global industry 4.0 survey, 1–39. <https://doi.org/10.1080/01969722.2015.1007734>
- Roland Berger Strategy Consultants. (2014). Industry 4.0, The New Industrial Revolution: How Europe Will Succeed. International Conference The Next Industrial Revolution Manufacturing and Society in the XXI Century, Turin, November, 14-15.
- RPAAI. (2018). *Robotic Process Automation in the Real World: How 3 Companies are Innovating with RPA*.
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0 : The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. Boston Consulting Group 9.
- Schatsky, D., Muraskin, C., Iyengar, K. (2016). *Robotic Process Automation. A path to the cognitive enterprise: Deloitte University Press (SIGNALS for Strategists)*.
- Schuh, G., Potente, T., Wesch-Potente, C., Weber, A. R., & Prote, J. P. (2014). Collaboration mechanisms to increase productivity in the context of industrie 4.0. *Procedia CIRP*, 19(C), 51–56. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.05.016>
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- Slaby, J. (2012). *Robotic Automation emerges as a threat to traditional low-cost outsourcing*, HfS Research. 1–18. <https://www.hfsresearch.com/report/robotic-automation-emerges-threat-traditional-low-costoutsourcing>

- Stople, A., Steinsund, H., Iden, J., & Bygstad, B. (2017). Lightweight IT and the IT Function: Experience from *Robotic Process Automation* in a Norwegian Bank (Vol. 25). Presented at the NOKOBIT 2017, Oslo: Bibsys Open Journal System.
- Sutherland, C. (2013). Framing a constitution for robotistan – Racing with the Machine of Robotic Automation. Bengaluru: HfS Research, Ltd.
- Tornbohm C. (2016). *Robotic Process Automation: Eight Guidelines for Effective Results*. Online. Available at: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3U26FK2&ct=170222&st=sb> [26.1.2018]
- UiPath. (2018a). RPA is a journey not just a project. Online. Disponível em: <https://www.uipath.com/rpa-journey>. Acedido em 24 Maio 2019
- UiPath. (2018b). From pilot to full scale RPA deployment. Online. Disponível em: <https://www.uipath.com>. Acedido em 24 Maio 2019
- Veza, I., Mladineo, Mariko, & Peko, I. (2015). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative. *Industrie*, (April), 82. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1205.8966>
- Wang, L., Qu, T., Zhong, R., Dai, Q., Zhang, X., He, J., (2012). A radio frequency identification-enabled real-time manufacturing execution system for one-of-a-kind production manufacturing: a case study in mould industry. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 25(1), 20-34, DOI: 10.1080/0951192X.2011.575183
- Wang, H. (2013). Machine availability monitoring and machining process planning towards cloud manufacturing. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 6(4), 263–273.
- Willcocks, L. P., Lacity, M., & Craig, A. (2015a). The IT function and *Robotic Process Automation*. 15(5). 1-39.
- Willcocks, L. P., Lacity, M., & Craig, A. (2015b). *Robotic Process Automation* at Xchanging Research on Business Services Automation. 15(3). 1–26.
- Willcocks, P. L., & Lacity, M. C. (2016). *Service Automation - Robots and The Future of Work* (1st ed.). Ashford, United Kingdom: Steve Brookes Publishing.
- Zheng, P., Wang, H., Sang, Z., Zhong, R. Y., Liu, Y., Liu, C., & Mubarak, K. (2018). Smart manufacturing systems for Industry 4.0 : Conceptual framework, scenarios, and future perspectives. 13. 137-150. <https://doi.org/10.1007/s11465-018-0499-5>
- Zhong, R., Dai, Q., Qu, T., Hu, G. & Huang, G. (2013). RFID-enabled real-time manufacturing execution system for mass-customization production. *Robotics and Computer-integrated Manufacturing*, 29 (2), 283–292.

Zhou, K., Liu, T., & Zhou, L. (2016). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. 2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD 2015, 2147–2152. <https://doi.org/10.1109/FSKD.2015.7382284>





## Anexo I

Tabela A1 – Tempo medido nas diferentes fases de cada processo

Medição	Fase inicial (tempo despendido em minutos)	Fase intermédia (opcional) (tempo despendido em minuto)	Tempo despendido na fase final	Tempo total despendido por processo
1	19,0	9,0	11,0	39,0
2	24,0	-	9,0	33,0
3	16,0	5,0	13,0	34,0
4	18,0	6,0	15,0	39,0
5	18,0	-	13,0	31,0
6	17,0	-	14,0	31,0
7	15,0	5,0	12,0	32,0
8	19,0	-	15,0	34,0
9	23,0	-	15,0	38,0
10	19,0	9,0	14,0	42,0
11	21,0	6,0	15,0	42,0
12	20,0	7,0	17,0	44,0
13	18,0	7,0	18,0	43,0
14	18,0	6,0	16,0	40,0
15	19,0	-	16,0	35,0
16	17,0	-	18,0	35,0
17	18,0	3,0	17,0	38,0
18	19,0	5,0	9,0	33,0
19	20,0	8,0	18,0	46,0
20	18,0	4,0	17,0	39,0
21	19,0	8,0	15,0	42,0
22	17,0	-	14,0	31,0
23	19,0	-	12,0	31,0
24	16,0	7,0	14,0	37,0
25	15,0	-	15,0	30,0
26	19,0	-	14,0	33,0
27	18,0	7,0	15,0	40,0
28	17,0	-	13,0	30,0
29	18,0	10,0	15,0	43,0
30	18,0	6,0	15,0	39,0
31	24,0	-	15,0	39,0
32	16,0	8,0	14,0	38,0
33	14,0	-	14,0	28,0
34	18,0	8,0	17,0	43,0
				37,0